城東腎不全研究会　2013.10.31(木)

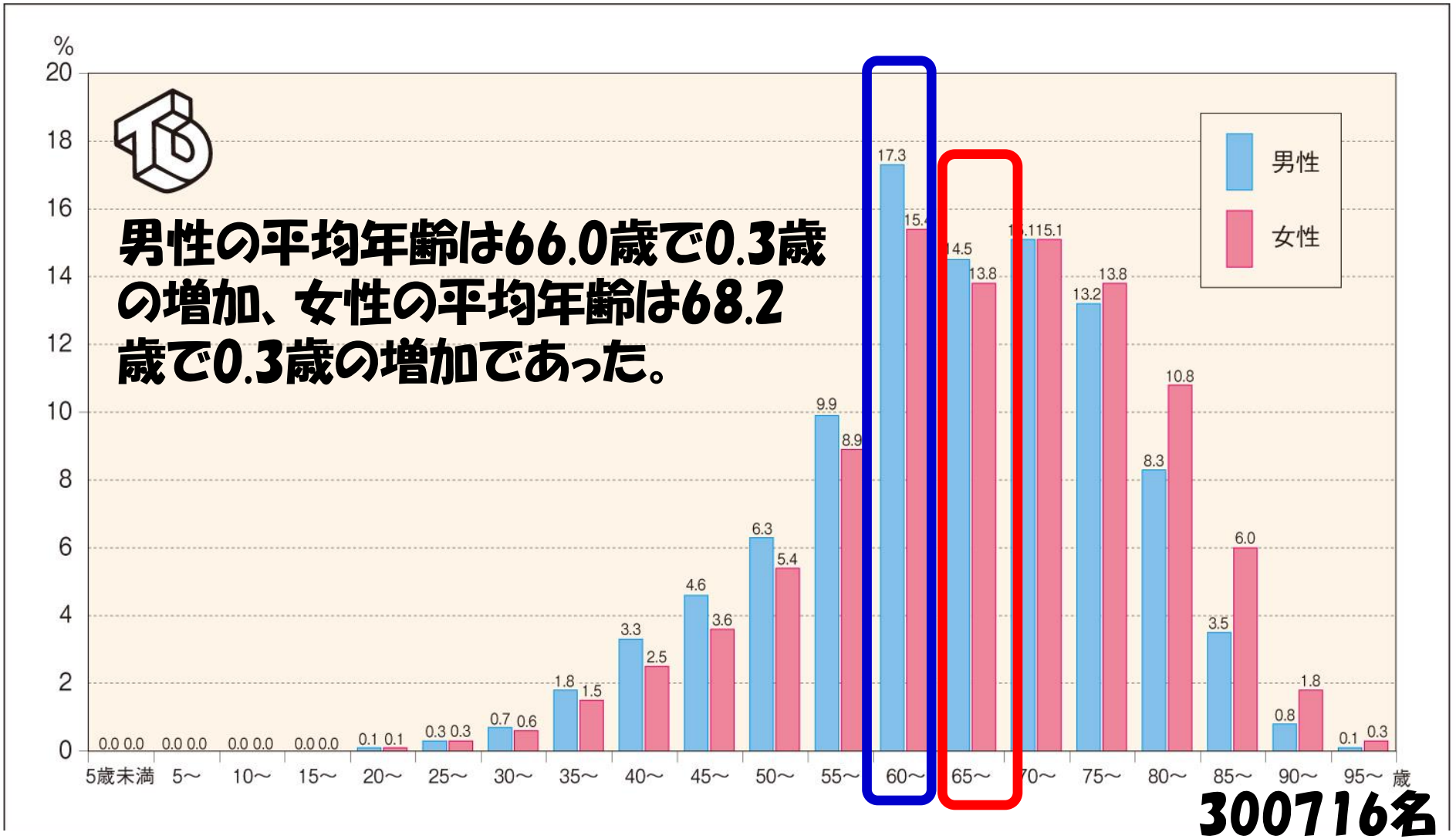
適切なオンラインHDF・HF療法を求めて

宝持会　池田病院
透析センター　南　伸治

慢性腎不全管理とは

透析をしていても
元気で長生き！

2012年末患者の年齢と性別



300716名

「（社） 日本透析医学会 統計調査委員会「図設 わが国の慢性透析療法の現況（2012年12月31日現在）

透析患者の管理

バランス良く食べて

適度な運動

時間かけた透析

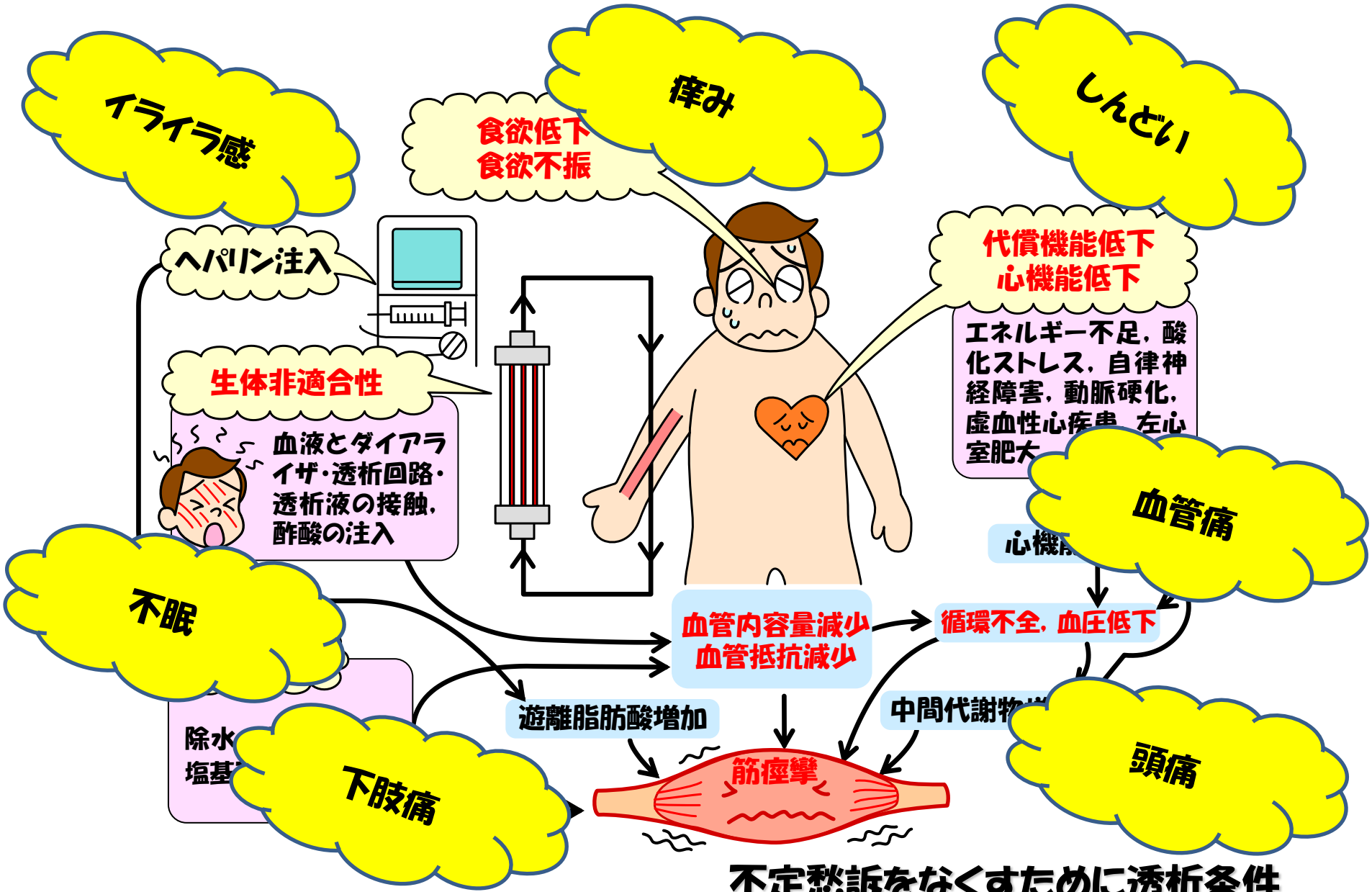
正しく管理すれば、透析患者のQOLが向上する。

それぞれ間違った管理をするとQOLが低下する。

なぜ透析患者は栄養障害を起こしやすいか?

- 尿毒症状態で生命維持をしていくことは、エネルギー消費が大きい
- 尿毒症状態では、蛋白、アミノ酸が分解される
- 透析によってさらに、エネルギー消費は増える
- 透析によって、アミノ酸、ビタミン類が失われる
- 食欲の低下、P、Kの制限などで、エネルギー、蛋白の摂取がむずかしい

透析患者さんの体ではこんなことが起こっています



不定愁訴をなくすために透析条件

MIA症候群の予防

不適切な栄養指導

生体的不適合（ダイアライザー・清浄化）

生体的不適合（ダイアライザー・清浄化）

LDL受容体消滅

透析液酢酸

過酸化脂質↑

静注鉄

ホモシステイン↑

AGEs

インドキシル硫酸↑

透析液ブドウ糖

酸化型アルブミン↑

抗酸化能低下

酸化ストレス

炎症

動脈硬化

食事制限

インスリン抵抗性

低アルブミン↓

血管内皮細胞酸化

ビタミン不足

ブドウ糖代謝亢進

脂質利用亢進

アミノ酸不足

人体のエネルギーが負に傾く

NO低下

アミノ酸の除去

食事制限

オメガ3の欠如
アラキドン酸カスケード↑

透析アミノ酸の除去

SOD低下

透析脂肪酸の除去

DOPPSより

- 透析時間と生命予後
- 血流量と生命予後
- Kt/Vと生命予後

統計学的処理にて全ての透析患者に適している？

- VA形態と生命予後
- 透析液カルシウム濃度と生命予後
- Ca、IP、I-PTH濃度と生命予後
- ヘモグロビンレベルと生命予後　　etc

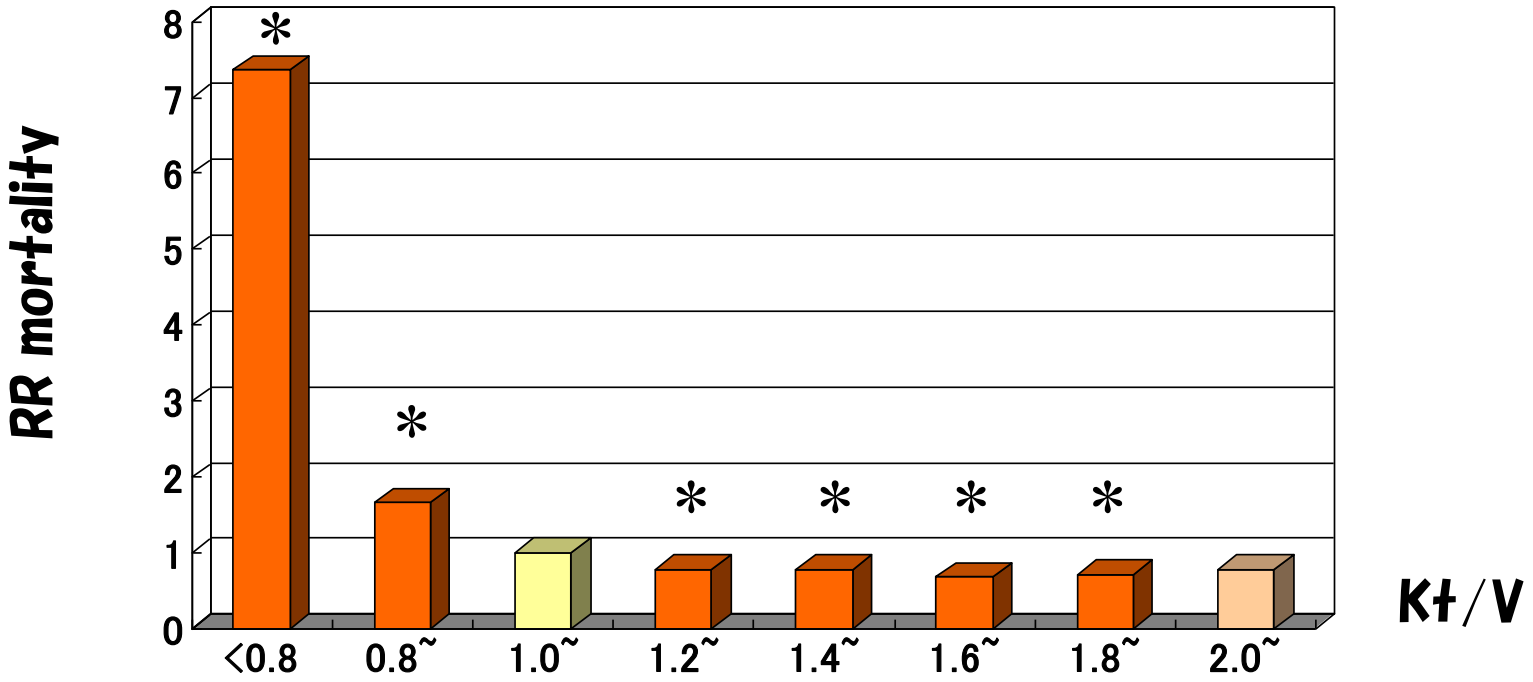
平均的な血液透析条件＊

1.透析時間（3時間55分×週三回）
2.血流量（197ml/分）
3.透析液流量（487ml/分）
4.ダイアライザー（膜面積1.63m2の高性能膜）
5.体重減少率（4.5% DW）

＜患者の基礎体重：53.8kg＞
＊「わが国の慢性透析療法の現況2008年12月31日現在」より

平均的な透析が一番良い透析とは限らない

Shinzato T. Survival in long-term haemodialysis patients: results from the annual survey of the Japanese Society for Dialysis Therapy. Nephrol Dial Transplant 12: 884-8, 1997



◆ 研究方法：retrospective、患者数：71746、観察期間：1年
◆ 基準：Kt/V 1.0以上1.2未満
◆ （JSDT統計調査　single-pool　1.4以上）
□ 小さいKt/Vの患者の死亡リスクは有意に高い
□ 大きいKt/Vの患者の死亡リスクも、1.8以上2.0未満までは有意に低い

透析量の考え方

透析量必要群

- ◆ Held PJ. Kidney Int 50: 550-6, 1996
- ◆ 研究方法：retrospective、患者数：2311、観察期間：1.5～2.4y
- □ 死亡リスクがKt/Vは0.1高いと7%減少、URR（尿素除去率）は5%高いと11%減少するが、Kt/V＞1.3またはURR＞70%では有意な減少を認めない

高透析量は危険？

- ◆ Chertow GM. Kidney Int 56: 1872-8, 1999
- ◆ 研究方法：retrospective、患者数：3009、観察期間：（18m）
- □ 高透析量（URR>71.0%）群で相対的な死亡リスク増大を認めた
- □ 原因として透析量が必要以上に多い、リバウンドが大きくて実透析量は少ない、低栄養状態の悪影響などが考えられる

- ◆ Salahudeen AK. Nephrol Dial Transplant 18: 1339-44, 2003.
- ◆ 研究方法：retrospective、患者数：1151、観察期間：9m
- □ 高透析量（Kt/V＞1.68）群で相対的な死亡リスク増大を認めた
- □ 原因として患者の体格が小さい、栄養状態が悪い、透析の弊害（toxic effects of rapid and vigorous dialysis）などが考えられる

$K\frac{t}{V}$

緩やかな浸透圧低下による
不均衡症候群・血圧低下改善

2コンパーメント（細胞内外）での溶質除去

動脈硬化が進行しにくくなる

塩分の制限が緩やか

高血圧が改善

心不全を起こさない、心不全の悪化を防止

透析アミロイド症になりにくい

貧血の改善

皮膚の痒みの軽減

高いクリアランス×長時間透析

低リン・低カリウム血症を起たす

アミノ酸LOSSによる栄養障害

浸透圧低下による不均衡症候群
・血圧低下

HD4時間後のリン・カリウム値

n=68症例

低リン血症：血漿リン酸(PO_4)濃度が2.5mg/dL未満となることで筋力低下，呼吸不全，心不全があり，痙攣や昏睡が起こる。

2.5未満：47症例

KT/V　1.68±0.06　　P除去率56.88±7.24

n=70症例　透析時間　4時間　血流量150～250ml/min

低カリウム血症：低カリウム血症では心筋細胞の興奮性を高める。3.5mEq/L以下場合では不整脈を誘発することもある。

3.1以上～3.5以下：43症例

2.0以上～3.0以下：17症例

→ 長時間透析
透析液・クリアランスの検討

KT/Vは1回だけの指標にすぎない。

腎代替療法を考えるならDailyHDがベスト⇒診療報酬14回

測定時期と人数

	3月	4月	6月	7月	8月	9月	10月	12月
人数	1	1	3	1	1	1	1	2

下肢位の違いによるSPPの変化(mmHg)

	下肢挙上	仰臥位	20°背上げ	端座位
足背	20.6±8.7	29.2±7.8	39.2±11.4	78.5±14.3
足底	17.6±5.2	26.3±8.2	34.3±13.1	79.5±17.8

糖尿病や末梢動脈疾患(PAD)の透析療法は、長時間の下肢挙上が皮膚潰瘍になる恐れを示唆する。

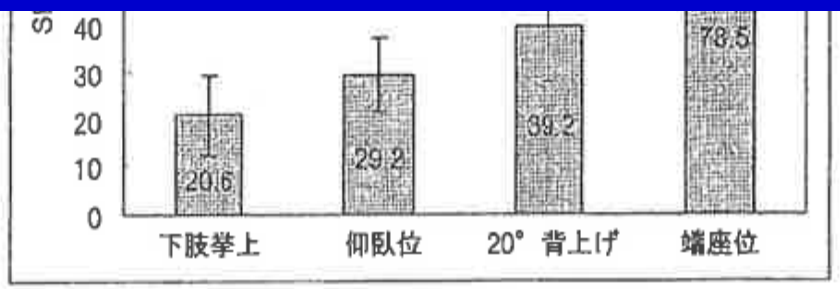


図 3–a　各肢位における足背の SPP の統計解析
**P<0.01：多重比較検定(Tukey HSD 法)

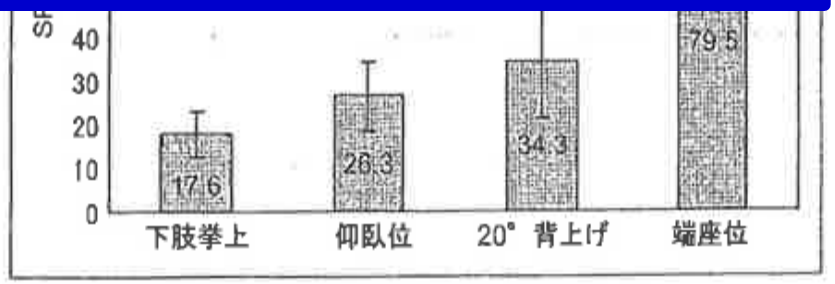


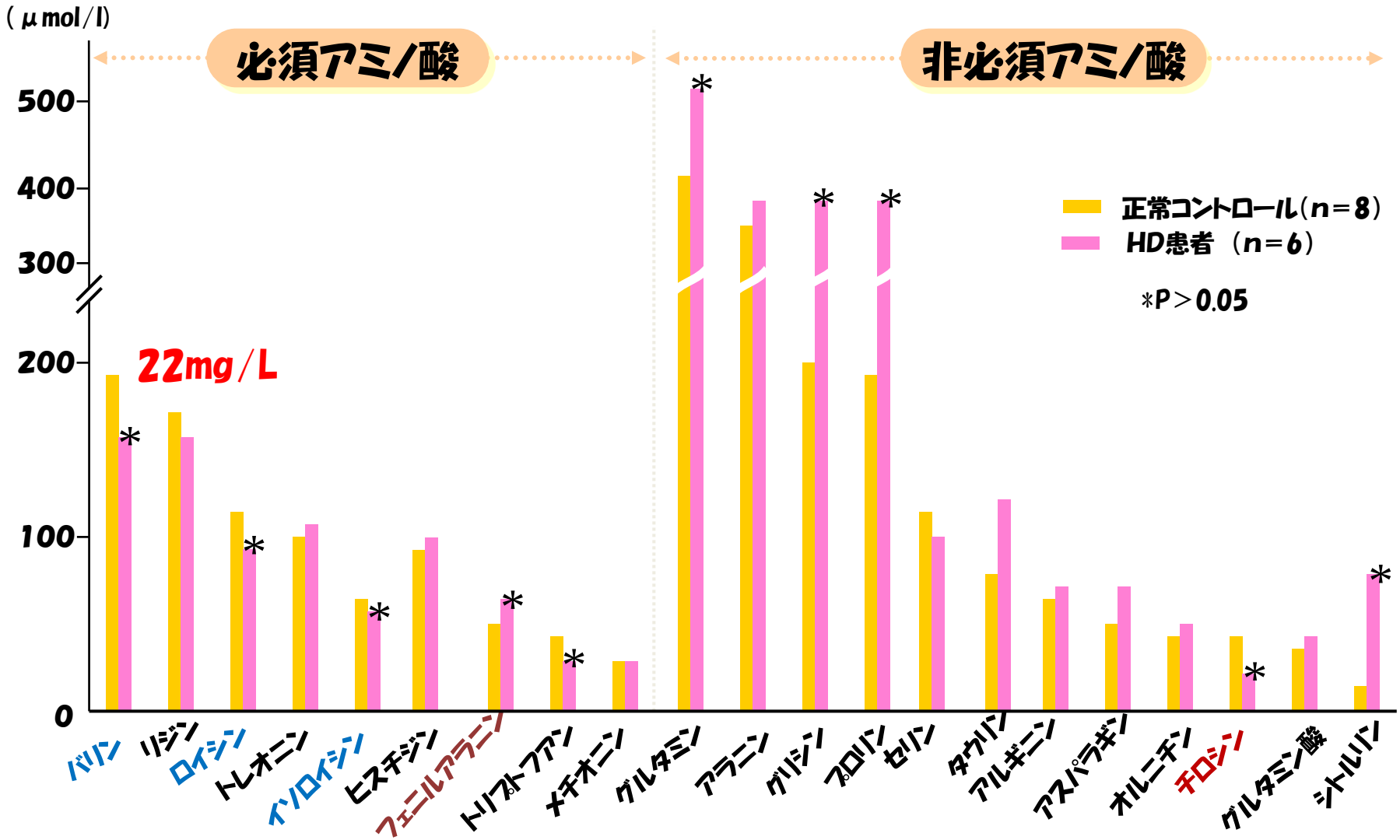
図 3–b　各肢位における足底の SPP の統計解析
**P<0.01：多重比較検定(Tukey HSD 法)

佐賀大学　川崎　東太先生　日本下肢救済足病学会誌2011 3 47-51引用

透析療法での

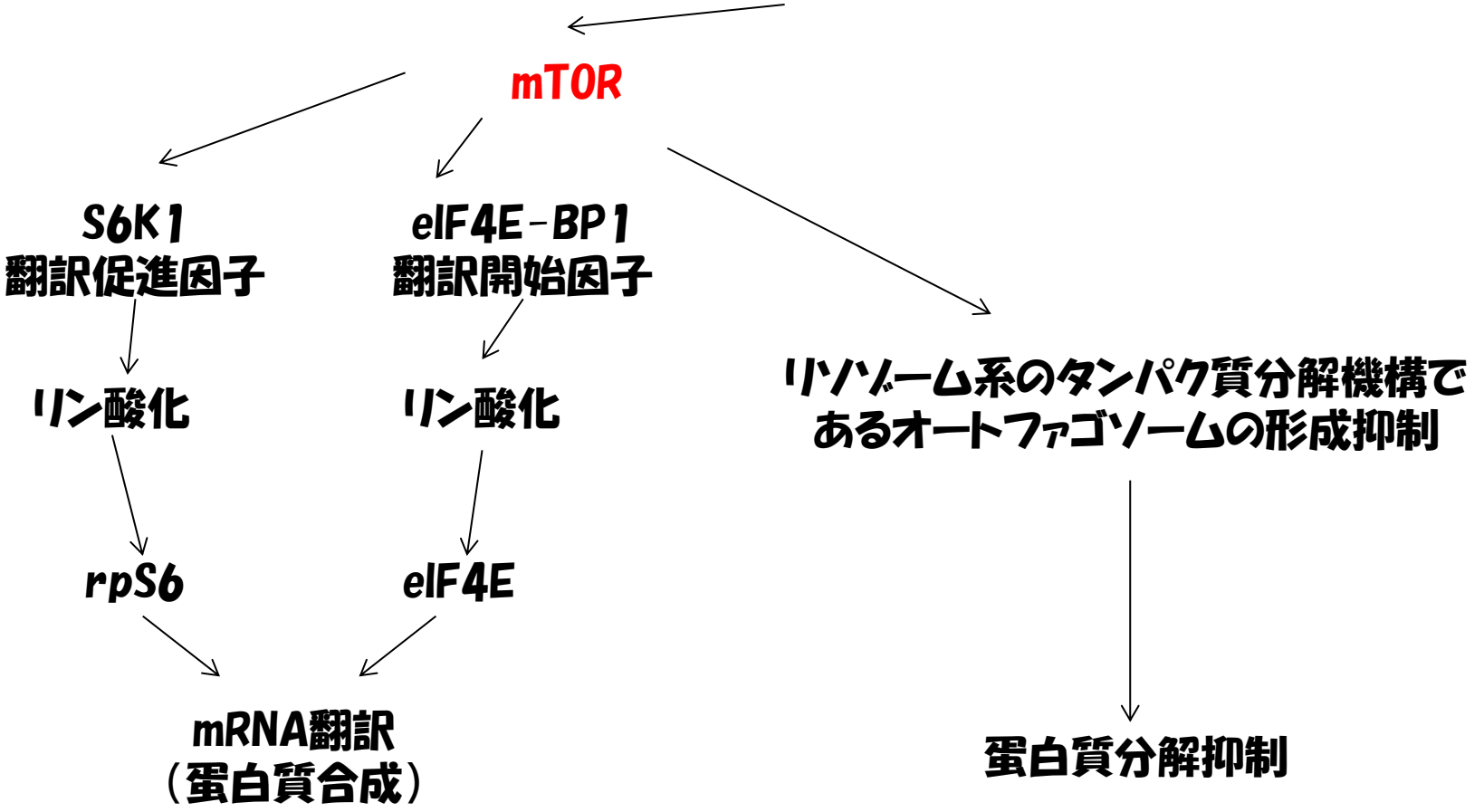
アミノ酸lossは…

透析患者の血漿アミノ酸濃度



原陽子他:臨床栄養 VOL. 83 No.7 1993.12

BCAA分岐鎖アミノ酸



イソロイシン　ロイシン　バリン

監修：岩手医科大学医学部内科学第一講座 助教授 加藤 章信

アミノ酸マスバランス（透析前後）

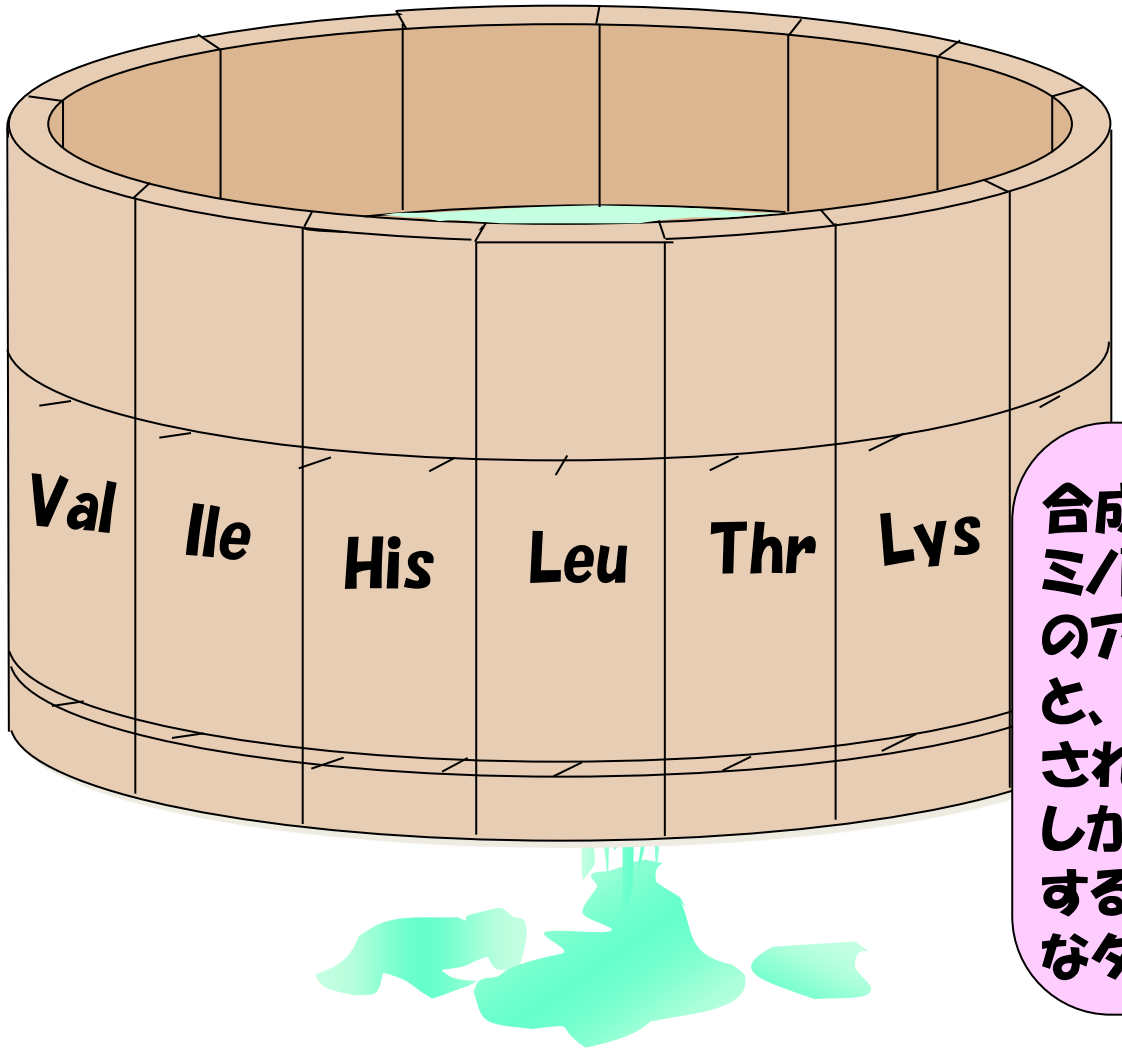
体重(Kg)：44.8±7.5、　除水量(L)：2.3±0.6

細胞外液中変動

	細胞外液量(L)		血漿濃度（mg/L）		細胞外液中アミノ酸量(mg)		細胞外液中喪失量(mg)	透析液中漏出量(mg)
	HD前	HD後	HD前	HD後	HD前	HD後		
TAA	9	6.7	495	244	4,459	1,636	2,823	8,268
NEAA	9	6.7	395	178	3,554	1,195	2,359	6,524
EAA	9	6.7	101	66	905	442	464	1,744
BCAA	9	6.7	38	25	339	169	170	810

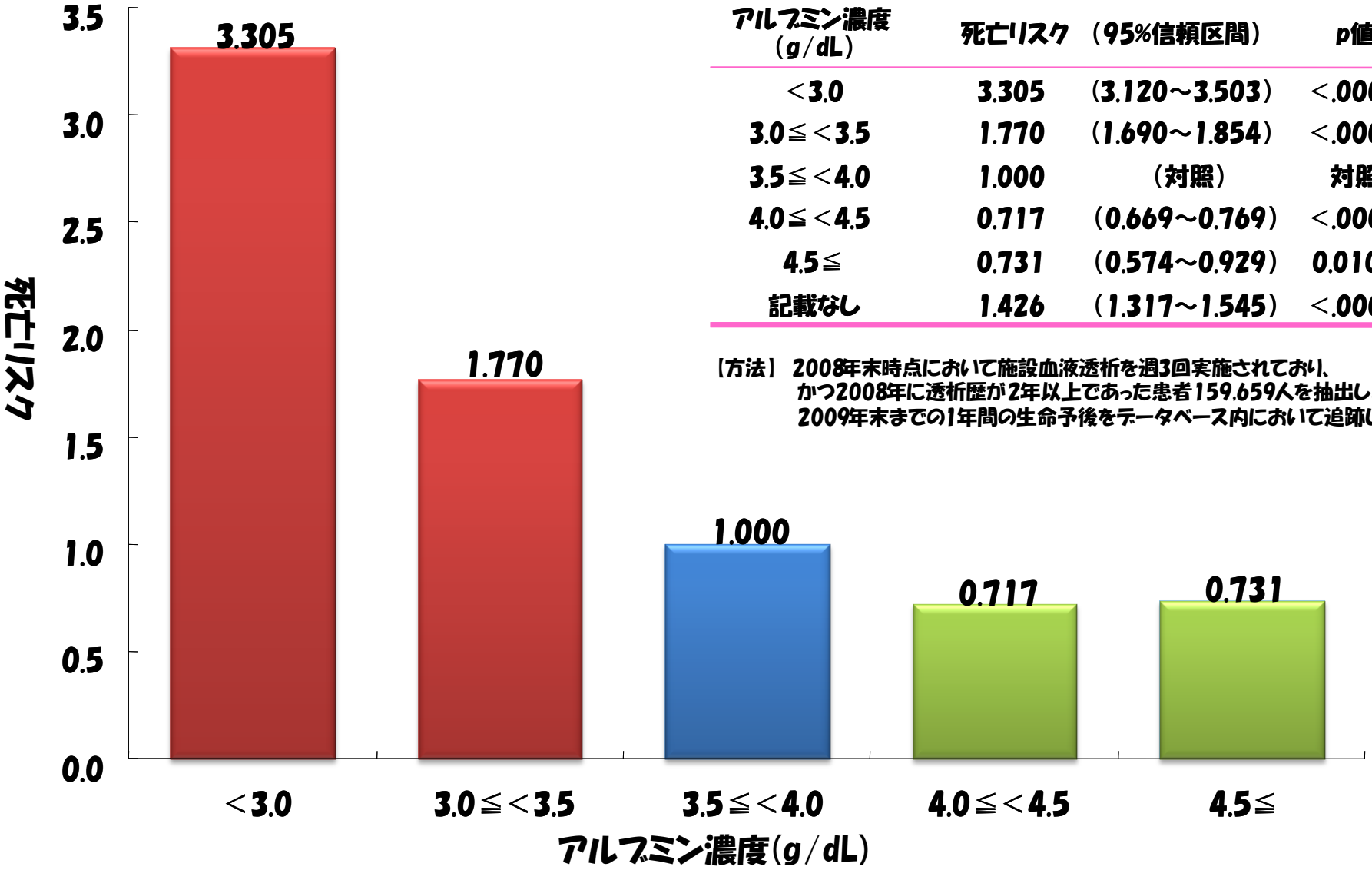
水巻クリニック　牟田俊幸先生よりデーター引用

アミノ酸の桶の概念



合成されるタンパク質のアミノ酸組成とアミノ酸プールのアミノ酸組成が一致すると、効率よくアミノ酸が利用される。
しかし、どれか1つでも不足するアミノ酸があると、完全なタンパク質ができない。

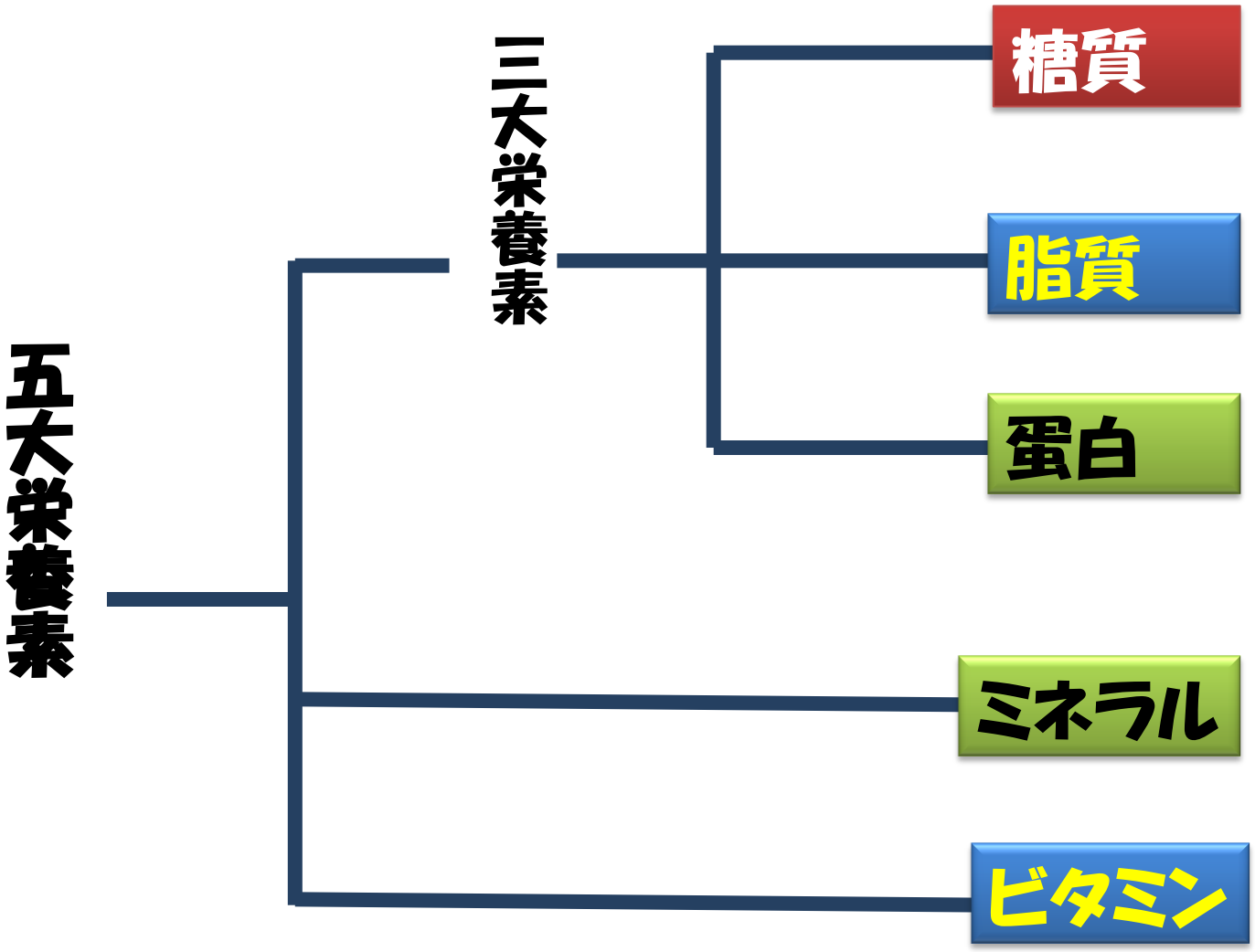
透析患者のアルブミン濃度と生命予後



アルブミン濃度 (g/dL)	死亡リスク	(95%信頼区間)	p値
＜3.0	3.305	(3.120～3.503)	＜.0001
3.0≦＜3.5	1.770	(1.690～1.854)	＜.0001
3.5≦＜4.0	1.000	(対照)	対照
4.0≦＜4.5	0.717	(0.669～0.769)	＜.0001
4.5≦	0.731	(0.574～0.929)	0.0104
記載なし	1.426	(1.317～1.545)	＜.0001

【方法】 2008年末時点において施設血液透析を週3回実施されており、
かつ2008年に透析歴が2年以上であった患者159,659人を抽出し、
2009年末までの1年間の生命予後をデータベース内において追跡した。

図説わが国の慢性透析療法の現況(2009年12月31日現在)より抜粋



欠乏を補い代謝経路を促進させる

必要なエネルギー量と
定期的な運動することで
サルコペニアを予防する
ことが重要である。

「取る」事に特化した時代

是正する時代（適正な血液浄化法）である

適正な血液浄化法とは

尿毒素物質（分子量Da）

ビタミンB1　ビタミンB2
ビタミンB6　ビタミンC
ビタミンB12　ビタミンE
葉酸　ナイシン
ビオチン　パントテン酸
分子量100～200Da

アルブミン：64000

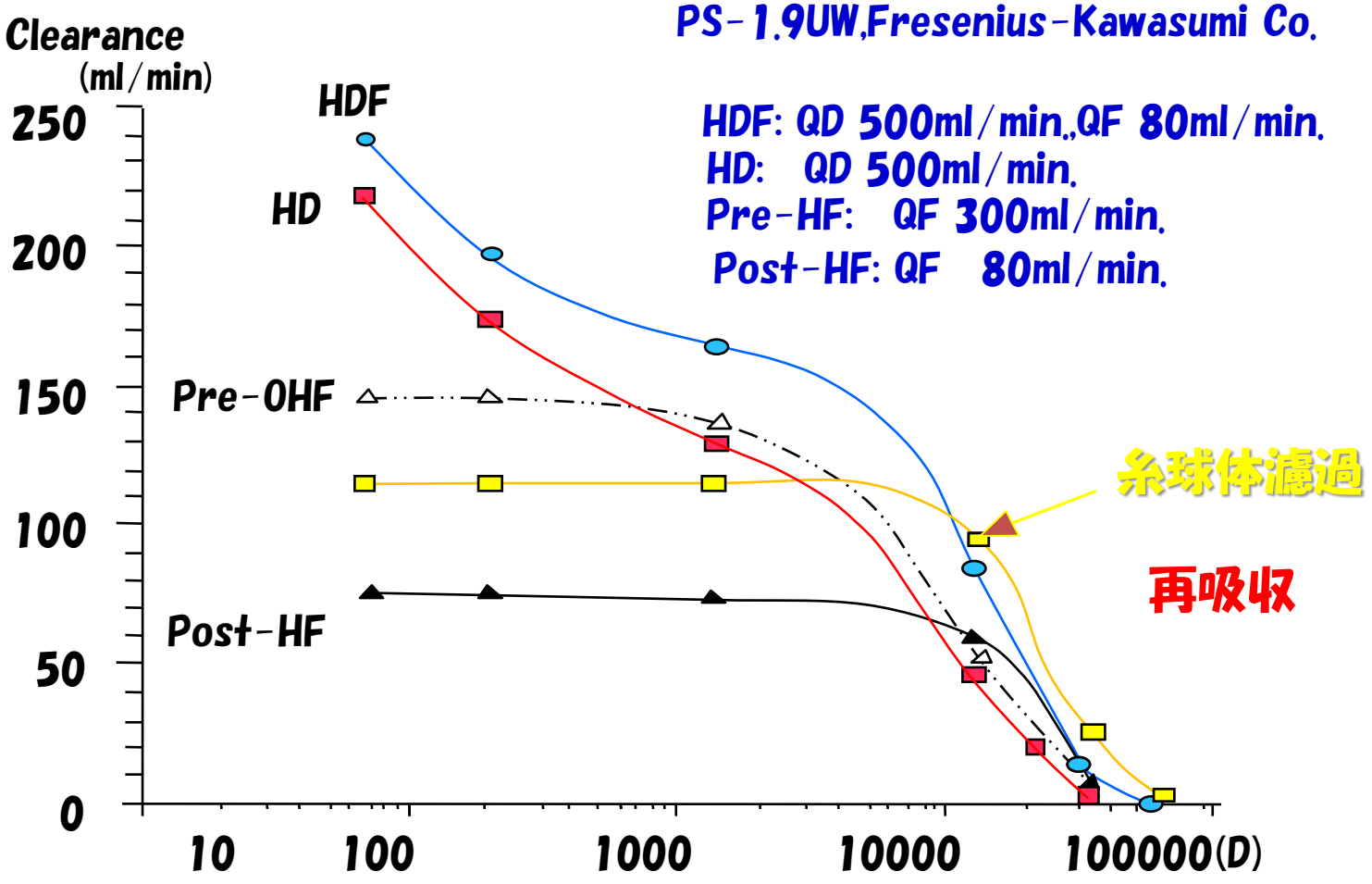
メチオニン　ロイシン
セリン　グルタミン
リジン　アルギニン
バリン　イソロイシン
トリプトファン　チロシン
分子量100～200Da

β2MG　11818(DRA)
シスタチンC　13000
サイトカイン　8000～30000（IL-1b、IL-6、TNF）
AGEs　（DRA、動脈硬化、心不全）
ホモシステイン　（動脈硬化、血栓症）
フランカルボン酸(CFU-E コロニー形成阻害)
ポリアミン　免疫抑制作用
ニトロソアミン　発癌
ヒドロキシグアニン　発癌
レプチン　16000　摂食抑制、骨形成抑制（正常の三倍）
factorD　炎症
FGF-23　32000　リン代謝を調節する新規のホルモン様分子
ニューロペプタイドY　摂食 亢進作用(4254)
アデポネクチン
ミオグロビン　1750　・α1MG　33000
インドキシル硫酸（免疫抑制作用、腎不全の進行促進用）
p-クレシル硫酸、CMPF　アルブミン結合にて除去困難
p-クレゾール

International Urology and Nephrology(2013) 45:139-150引用

尿毒素物質のみ除去特性を持った透析器ない

• 血液浄化方法には、HD・HDF・HF療法が存在する。しかし透析での拡散による急速な**晶質浸透圧物質の**除去は、生体内には非生理的治療とされる一つの要因となっている。糸球体濾過の除去特性はHFと似ているが、連日な治療は行えない。近位尿細管の役割であるアミノ酸、ブドウ糖、電解質が再吸収もできない。そこで除去特性が似ている**on-lineHF**に注目。

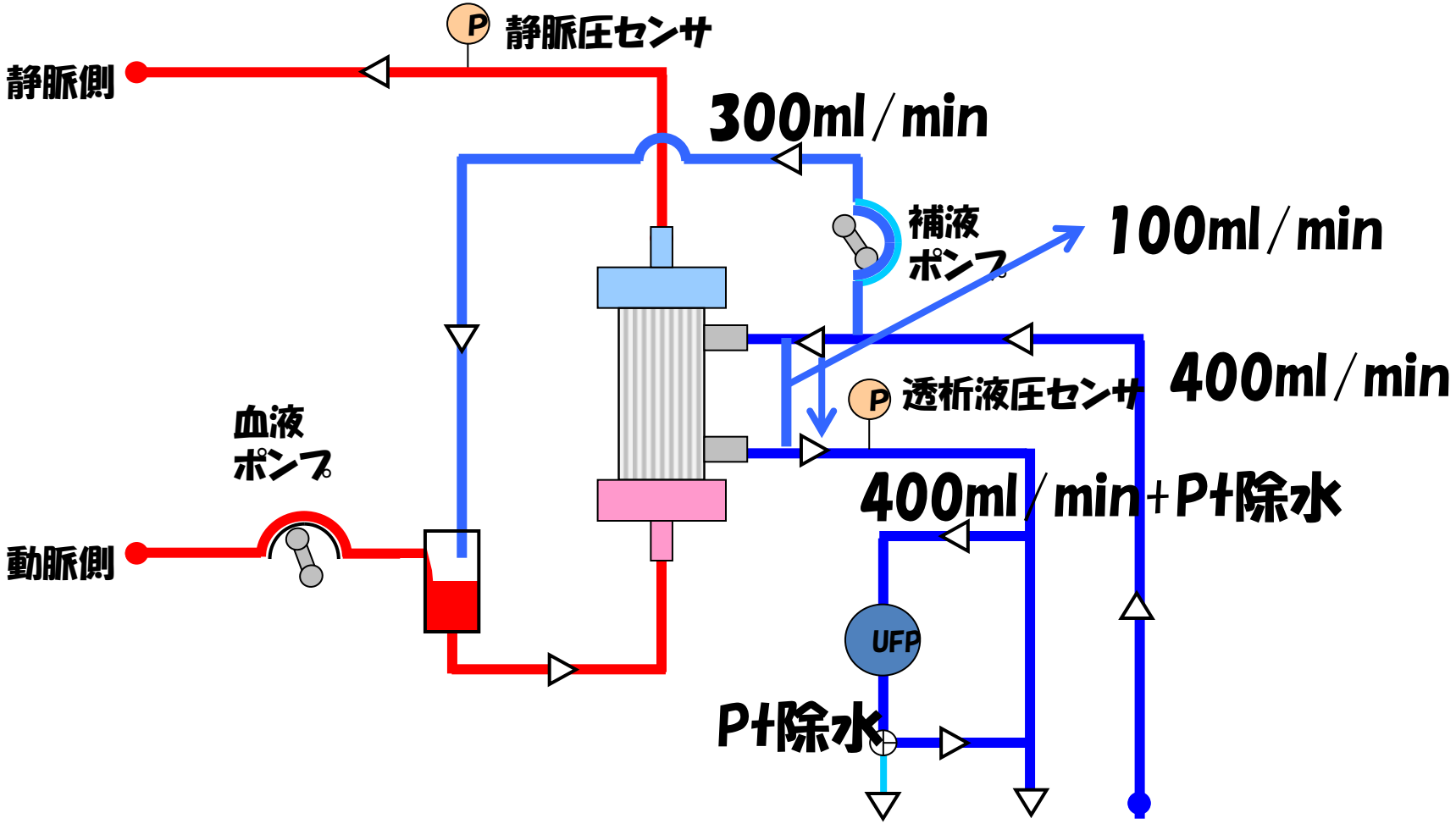


オンラインHFに注目

On-Line HF とは

前希釈のOn-LineHF

- 動脈チャンバに透析液を補液



オンラインHFの臨床研究

慢性維持透析患者4名にPES-21SEα(5型)を用いたHDとOn-LineHFの臨床特性を比較検討した。

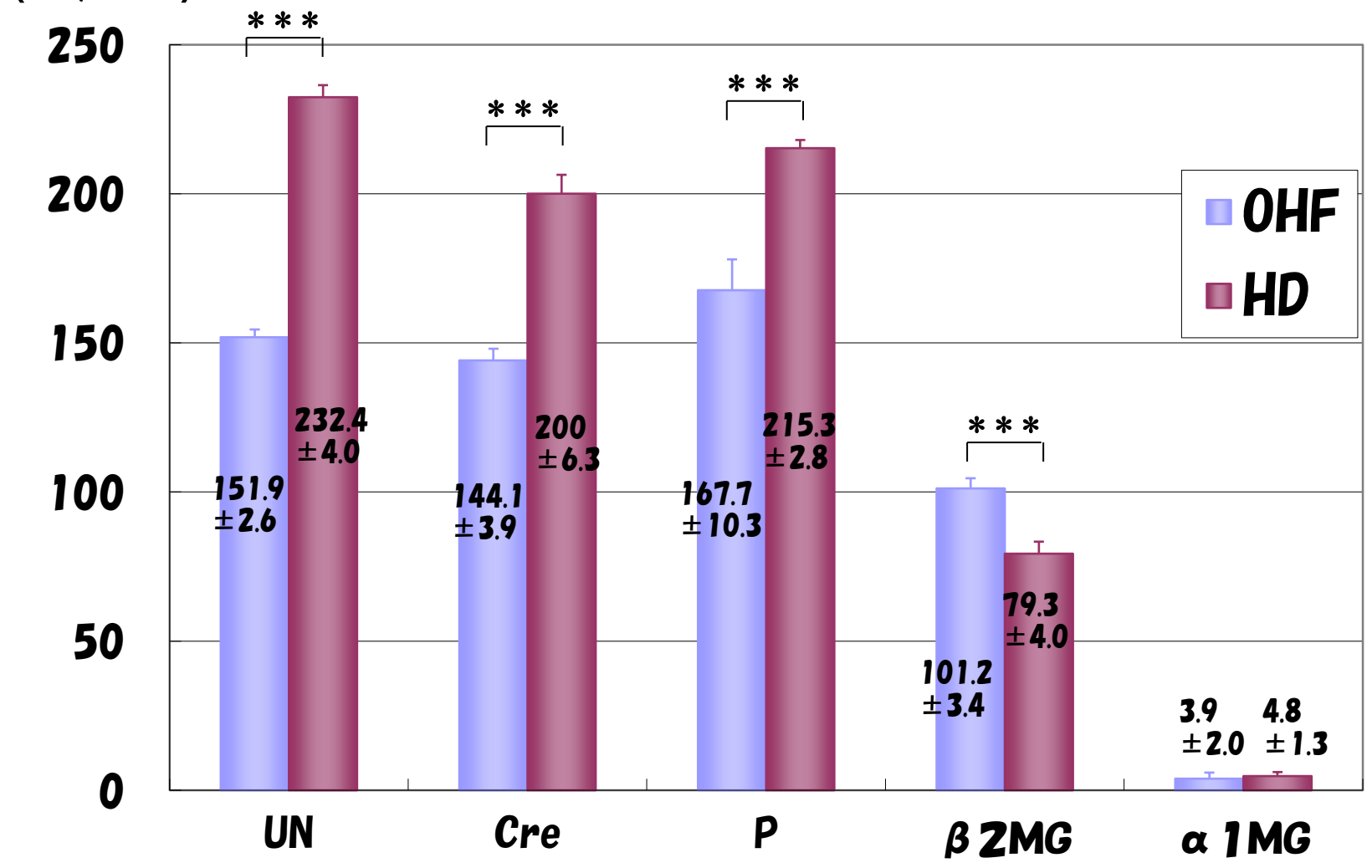
評価項目　①除去率、クリアランス、除去量、クリアスペース
BUN(除去量、クリアスペースはUN)、Cre、P、β2-MG、α1-MG
②Alb漏出量(全廃液貯留)
③生体適合性(経時変化)
WBC、PLT
④血漿浸透圧(経時変化)
⑤血液ガス(経時変化)　pH、Lacttate、HCO_3^-、PCO2

透析条件:5h　血流量(QB:250mL/min)、透析液流量(QD:500mL/min)
OHF条件:5h　血流量(QB:250mL/min)、補液流量(QS:300mL/min)
穿刺針:15G

評価機器:HD-02(実血流量)、(i-STAT)

結果はmean±SD記載し、統計学的解析にはpaired t-test を用いて有意水準 $p<0.05$を有意とした。

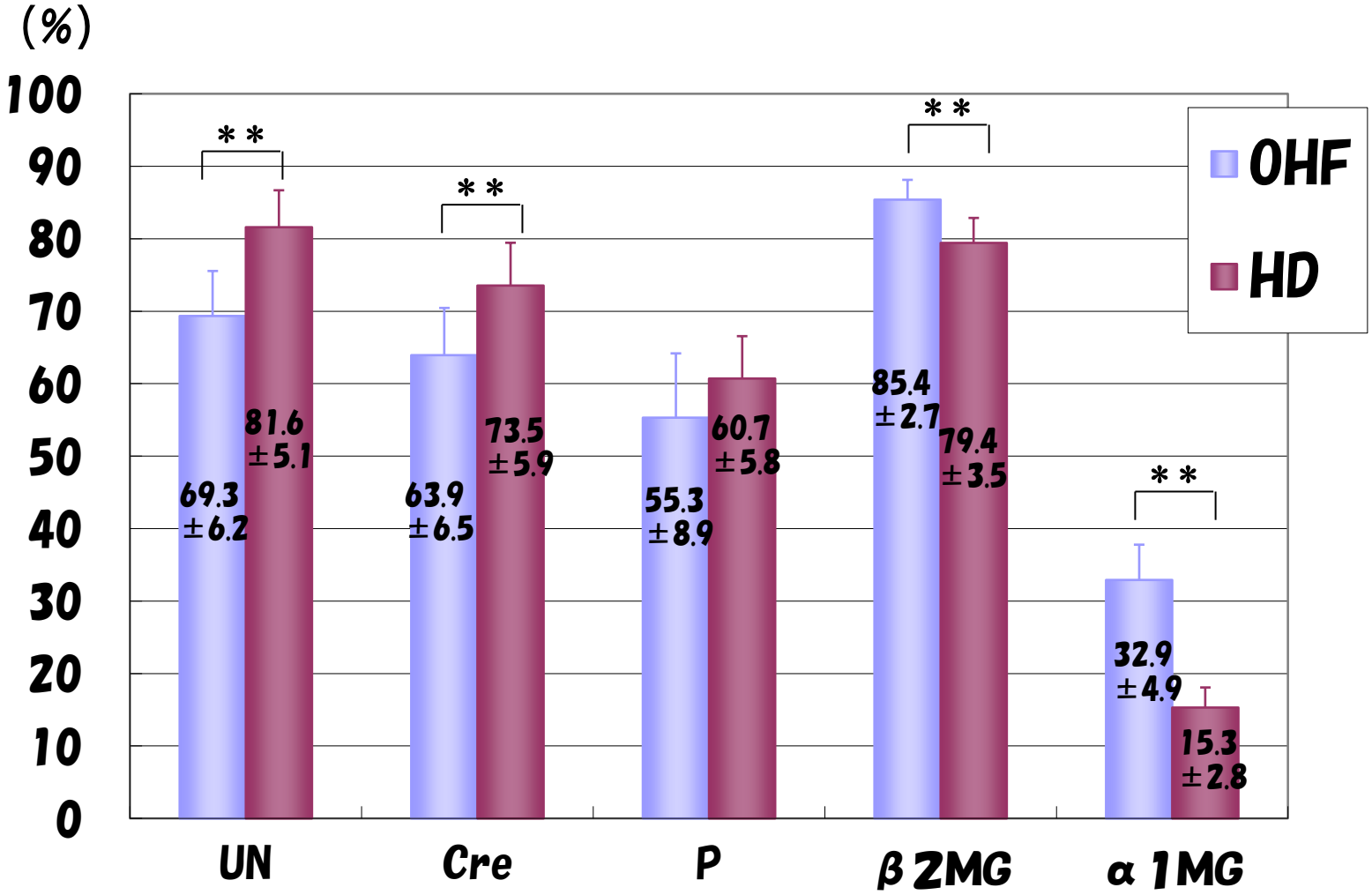
クリアランス



paired t-test

＊0.05　＊＊0.01　＊＊＊0.001

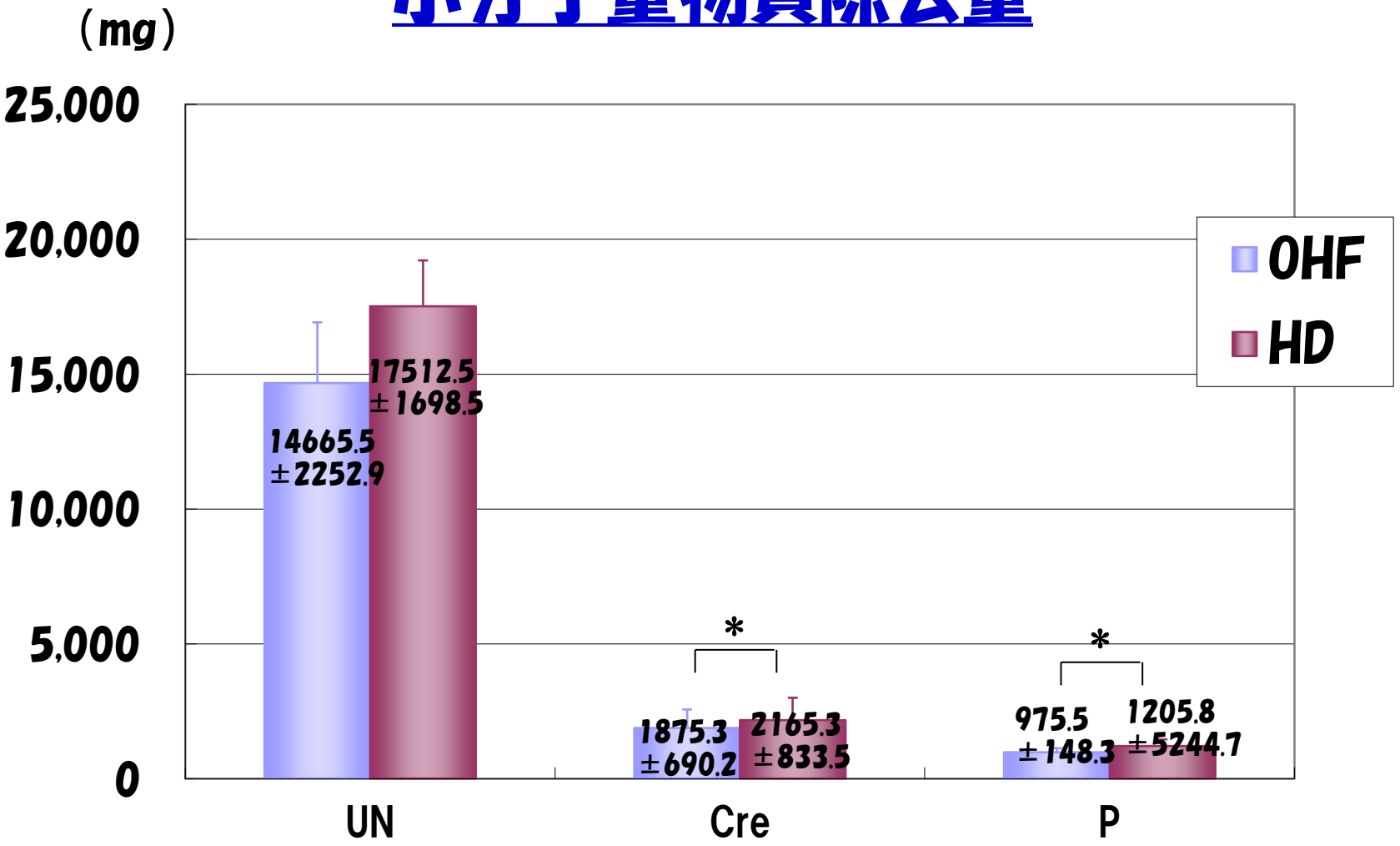
除去率



paired t-test

＊0.05　＊＊0.01　＊＊＊0.001

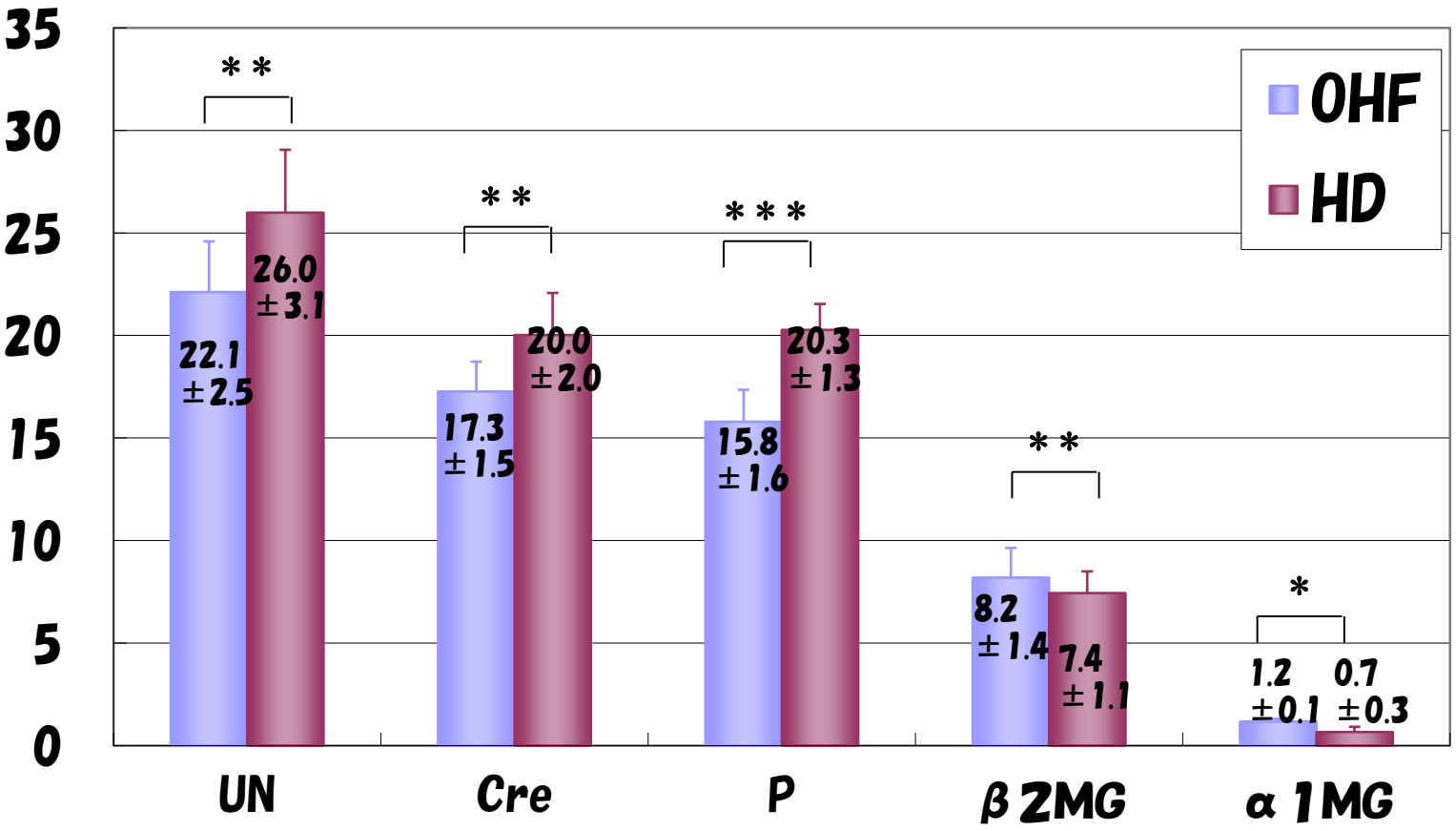
小分子量物質除去量



paired t-test

＊0.05　＊＊0.01　＊＊＊0.001

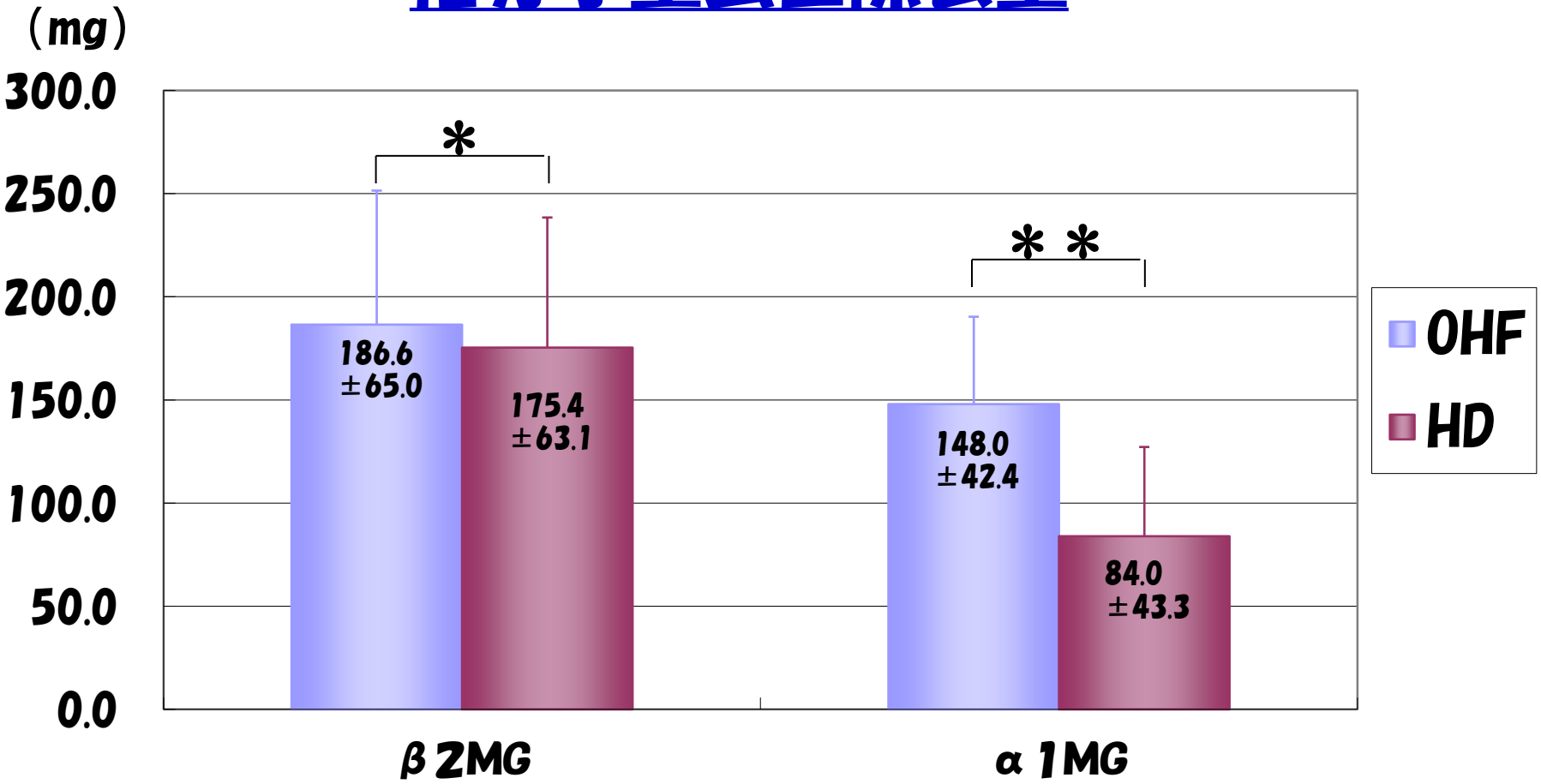
クリアスペース



paired t-test

＊0.05　＊＊0.01　＊＊＊0.001

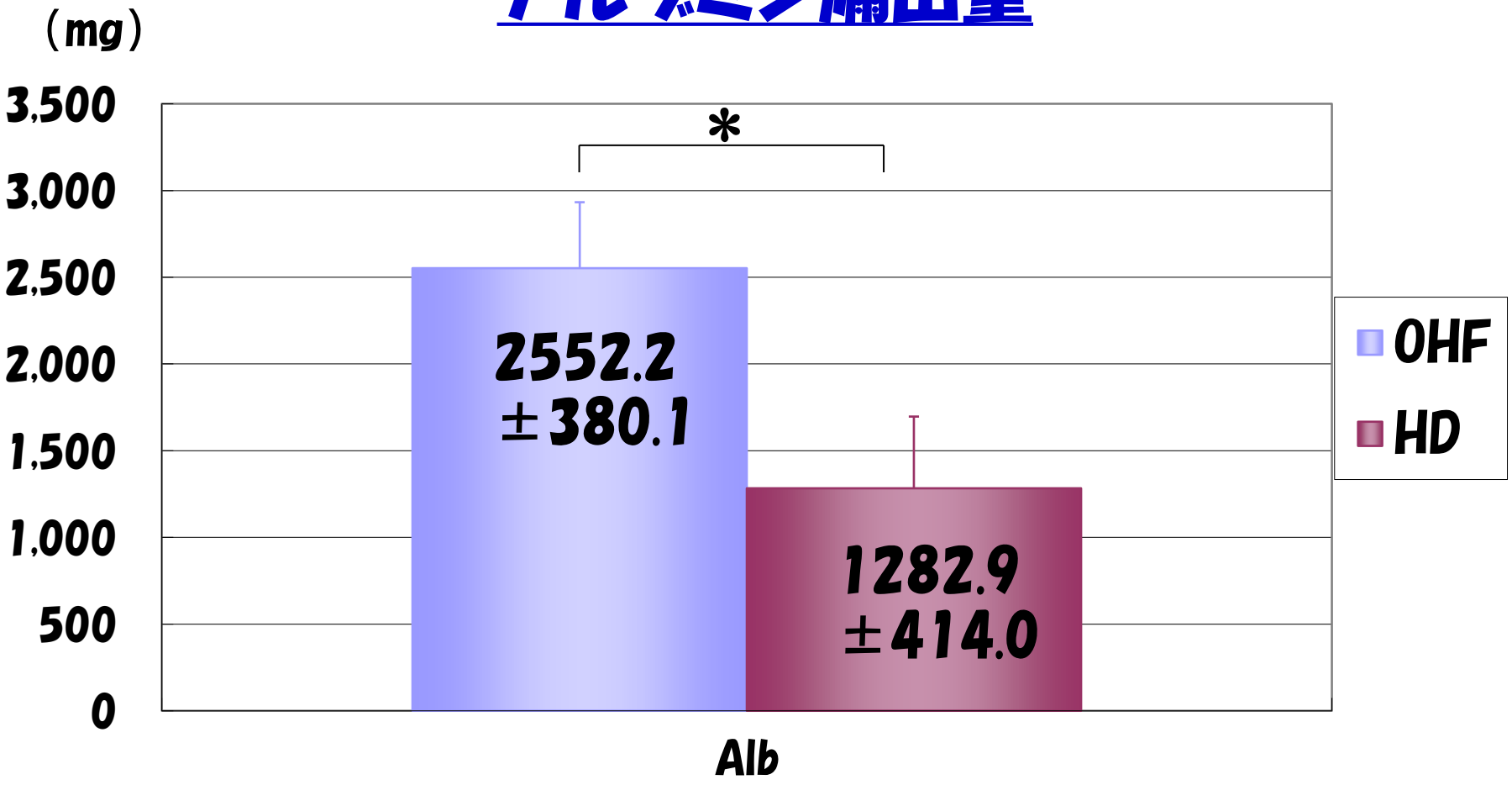
低分子量蛋白除去量



paired t-test

＊0.05　＊＊0.01　＊＊＊0.001

アルブミン漏出量



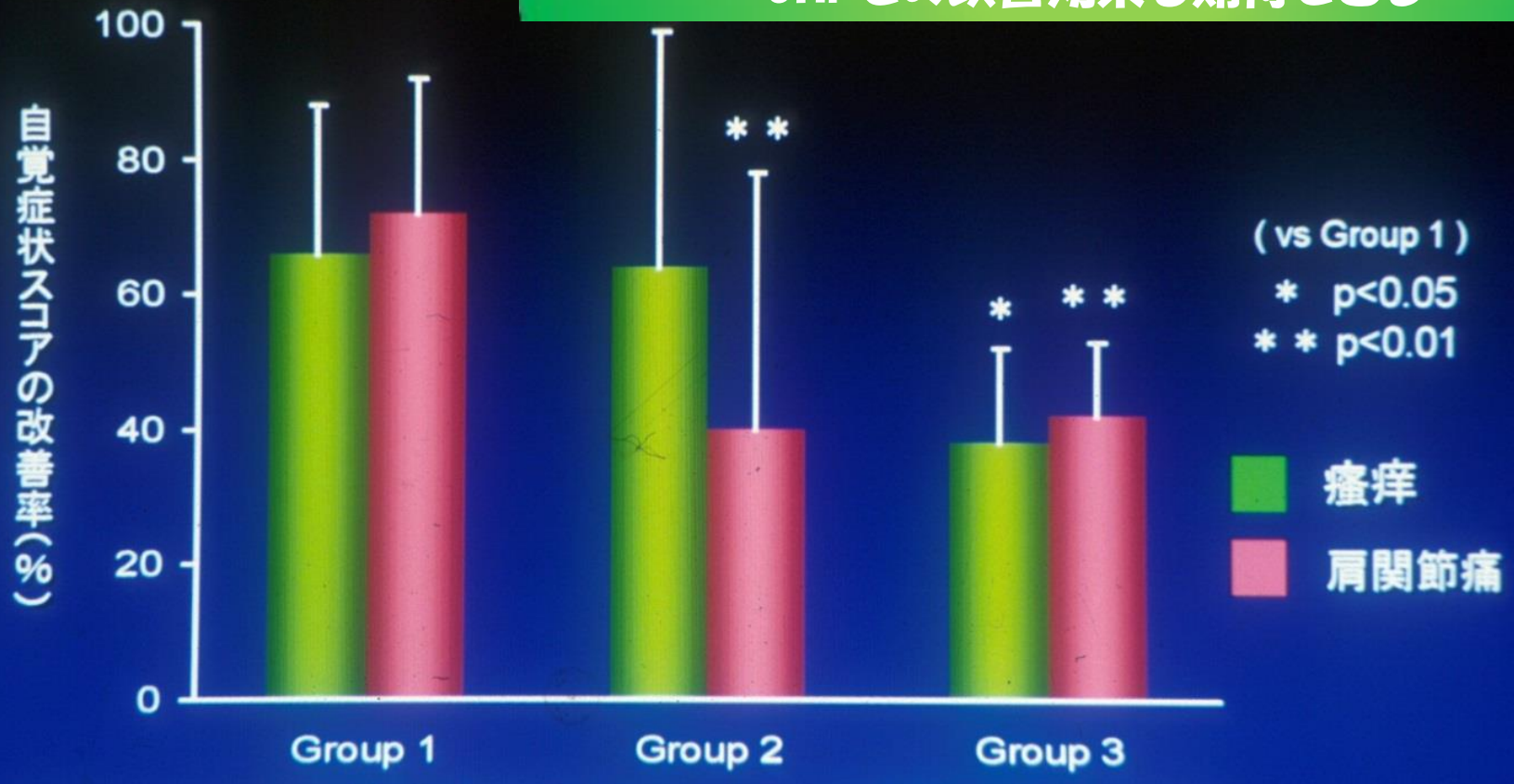
paired t-test

＊0.05　＊＊0.01　＊＊＊0.001

治療モードによる掻痒・関節痛の改善効果

除去率　β2MG 85.4±2.8　　α1MG 32.9±4.9

OHFでの改善効果も期待できる



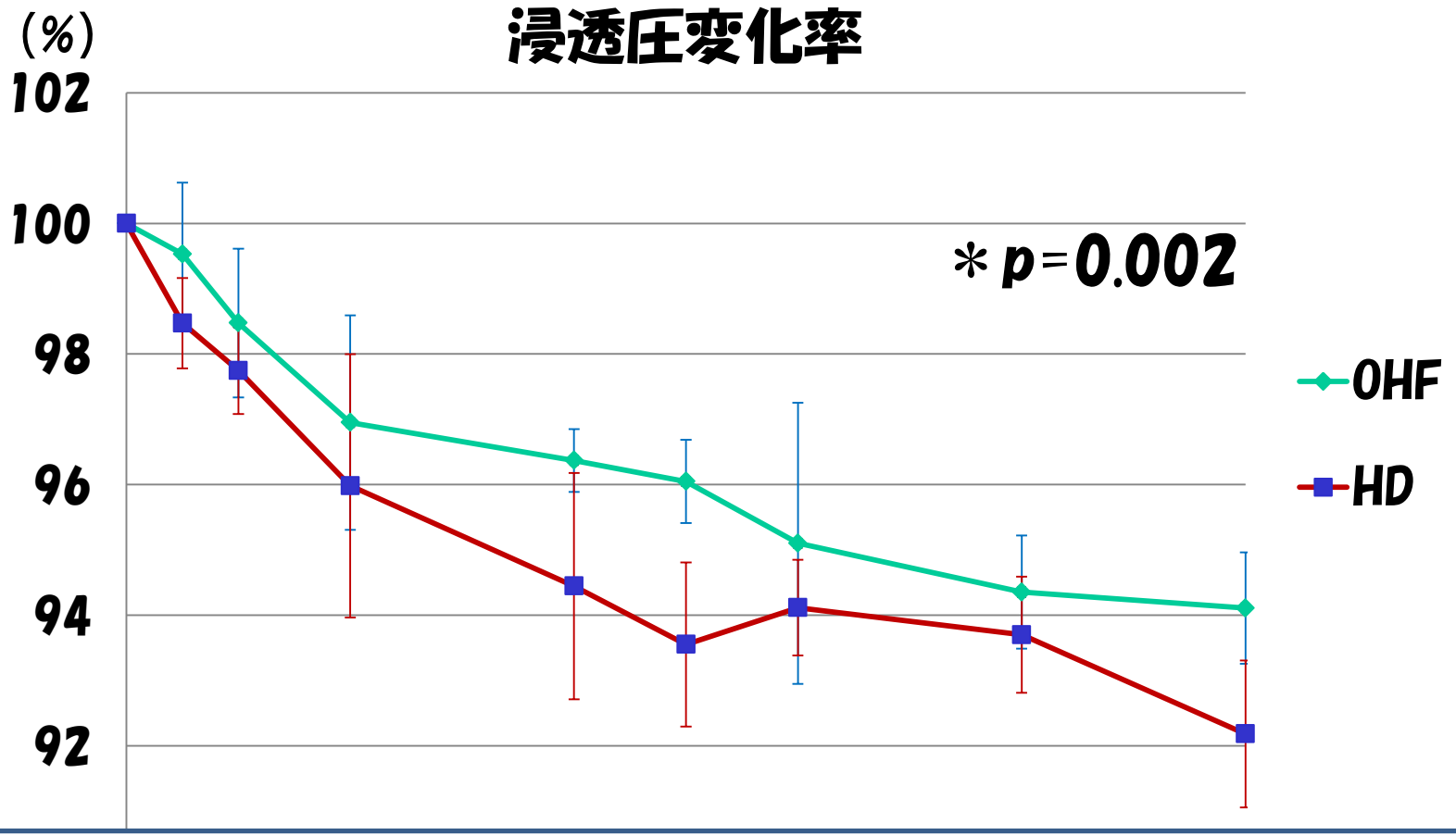
Group 1：β2-Mの除去率75%以上、α1-Mの除去率20%以上

Group 2：β2-Mの除去率75%以上、α1-Mの除去率20%以下

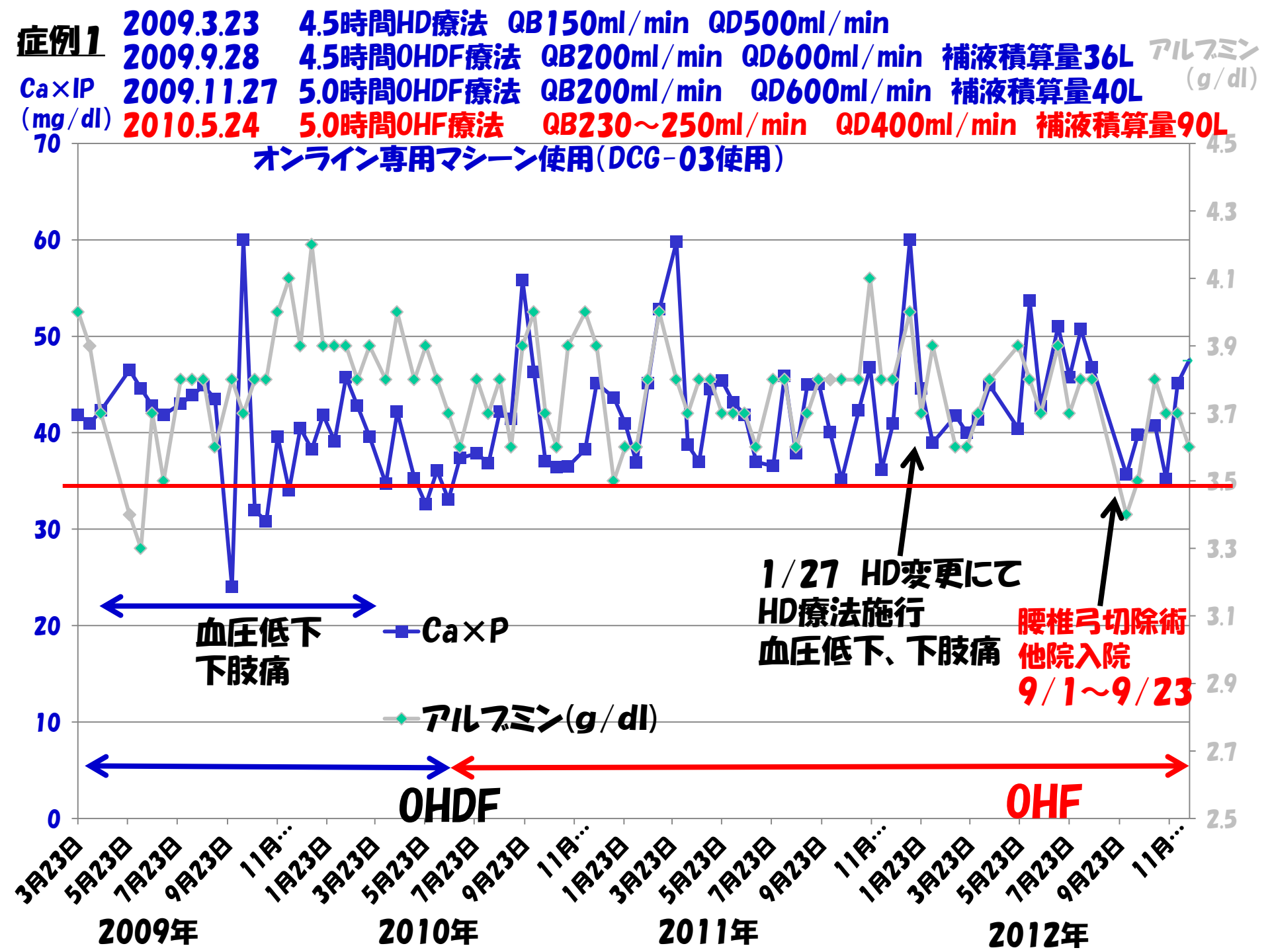
Group 3：β2-Mの除去率75%以下、α1-Mの除去率20%以上

（金, 1996）

浸透圧



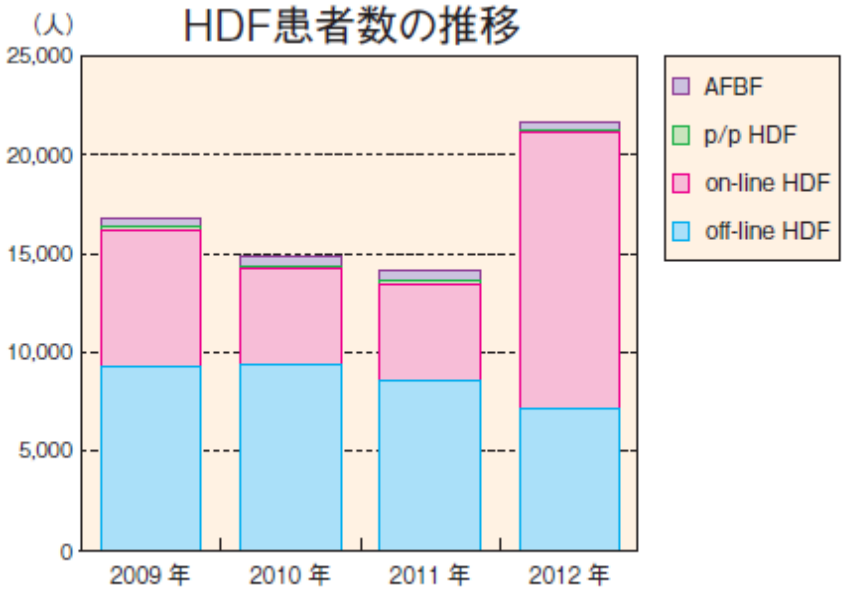
OHF療法は浸透圧低下（等張性置換、晶質浸透圧物質、ドナン効果）
が緩和なことで循環状態が安定できると示唆する。
膠質浸透圧物質を極力抑えれる膜の選択も必要である。


症例1
2009.3.23 4.5時間HD療法 QB150ml/min QD500ml/min
2009.9.28 4.5時間OHDF療法 QB200ml/min QD600ml/min 補液積算量36L
2009.11.27 5.0時間OHDF療法 QB200ml/min QD600ml/min 補液積算量40L
2010.5.24 5.0時間OHF療法 QB230～250ml/min QD400ml/min 補液積算量90L
Ca×IP (mg/dl)
アルブミン (g/dl)
オンライン専用マシーン使用(DCG-03使用)
70
60
50
40
30
20
10
0
4.5
4.3
4.1
3.9
3.7
3.5
3.3
3.1
2.9
2.7
2.5
血圧低下
下肢痛
Ca×P
アルブミン(g/dl)
1/27 HD変更にて
HD療法施行
血圧低下、下肢痛
腰椎弓切除術
他院入院
9/1～9/23
OHDF
OHF
3月23日
5月23日
7月23日
9月23日
11月…
1月23日
3月23日
5月23日
7月23日
9月23日
11月…
1月23日
3月23日
5月23日
7月23日
9月23日
11月…
1月23日
3月23日
5月23日
7月23日
9月23日
11月…
2009年
2010年
2011年
2012年

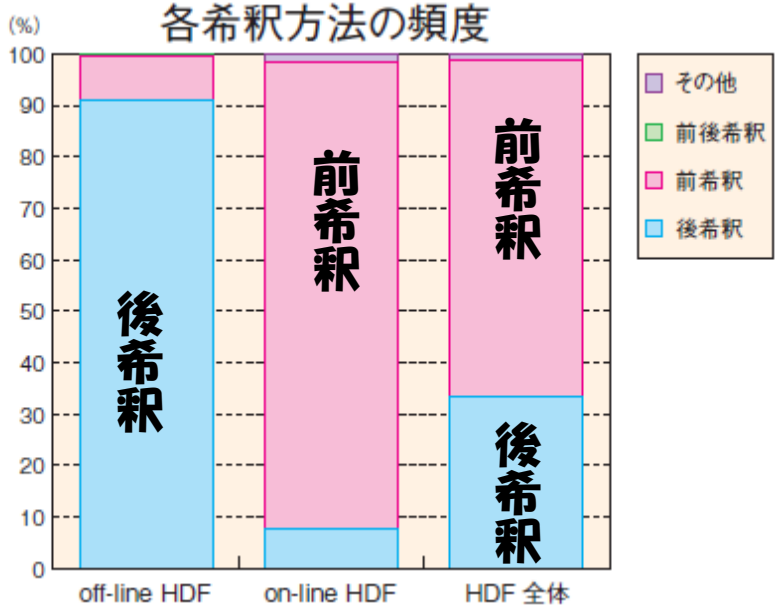
オンライン療法を実施するには

- 正常化（清浄化）管理
- 十分確保できている血流量
- 適切なHDFフィルター選択
- オンラインHDF・HFの安全管理知識

血液透析濾過(HDF)の患者数・希釈方法・置換液量



	2009年	2010年	2011年	2012年
施設血液透析	253,807	262,973	270,072	267,378
off-line HDF	9,299	9,421	8,573	7,160 ↓
(%)	(55.2)	(63.4)	(60.7)	(33.0)
on-line HDF	6,852	4,829	4,890	14,016 ↑
(%)	(40.7)	(32.5)	(34.6)	(64.7)
p/p HDF	237	159	145	109 ↓
(%)	(1.4)	(1.1)	(1.0)	(0.5)
AFBF	465	458	507	386 ↓
(%)	(2.8)	(3.1)	(3.6)	(1.8)
HDF合計	16,853	14,867	14,115	21,671
(%)	(100.0)	(100.0)	(100.0)	(100.0)
HD・HDF合計	270,660	277,840	284,187	289,049



	後希釈	前希釈	前後希釈	その他	合計	不明	記載なし	総計
off-line HDF	5,040	490	9	8	5,547	1	1,612	7,160
(%)	(90.9)	(8.8)	(0.2)	(0.1)	(100.0)			
on-line HDF	971	11,215	0	197	12,383	2	1,631	14,016
(%)	(7.8)	(90.6)	(0.0)	(1.6)	(100.0)			
HDF全体	6,011	11,705	9	205	17,930	3	3,243	21,176
(%)	(33.5)	(65.3)	(0.1)	(1.1)	(100.0)			

JSDT　わが国の慢性透析療法の現況(2012年12月31日現在)

Online HDF・HFの適応病態

短期的臨床効果	透析アミロイド症による骨・関節障害 皮膚掻痒症　皮膚乾燥症　いらいら感　不眠 食欲不振　Restless legs syndrome　末梢神経障害
	動脈硬化進行抑制

・EDTA best practice guidelines：透析療法では超純粋透析液使用。

・On-line HDF・HFの臨床効果が求めるためにも

透析液清浄化管理が必要！

オンライン療法（前希釈）のメリット

・低血圧に有効（等張性置換の効果）
・ 前希釈はQB<QS（置換液）昌質浸透圧の除去率が緩和で浸透圧の変動が少ない。
・プラズマ・リフィリングが速やかになる

透析用水・透析液清浄化管理が重要

清浄化三原則

1. 持ち込まない
2. 増殖させない
3. 速やかに排除する

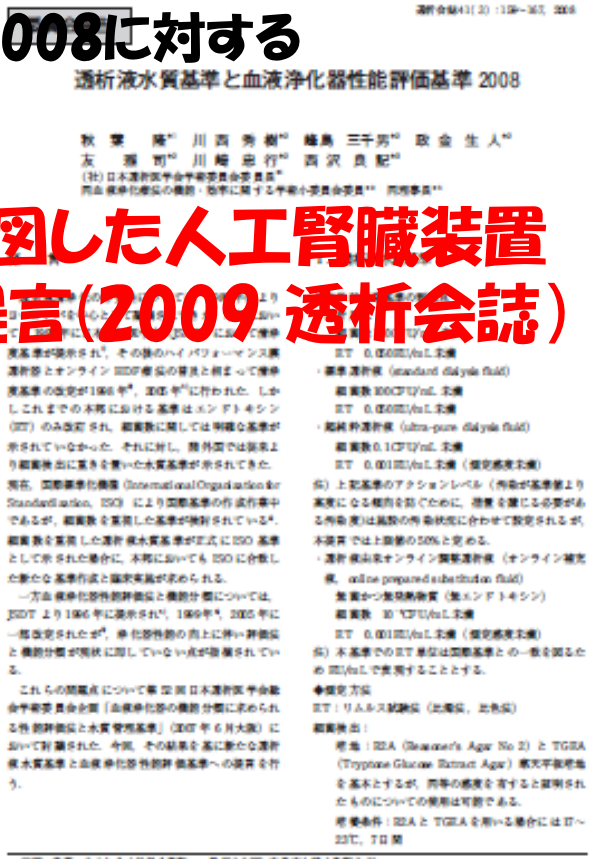
透析用水を正常な管理するには確認すべき資料

日本透析医学会

・透析液水質基準と血液浄化器性能評価基準2008

・透析液水質基準と血液浄化器性能評価基準2008に対する訂正・Letter to Editor

・オンラインHDF/HF治療への使用を意図した人工腎臓装置と水質基準に関し要求される事項の提言（2009 透析会誌）


透析液水質基準と血液浄化器性能評価基準 2008

各社より発行されている付属文書

・添付文書、取扱説明書、技術解説書

日本臨床工学技士会

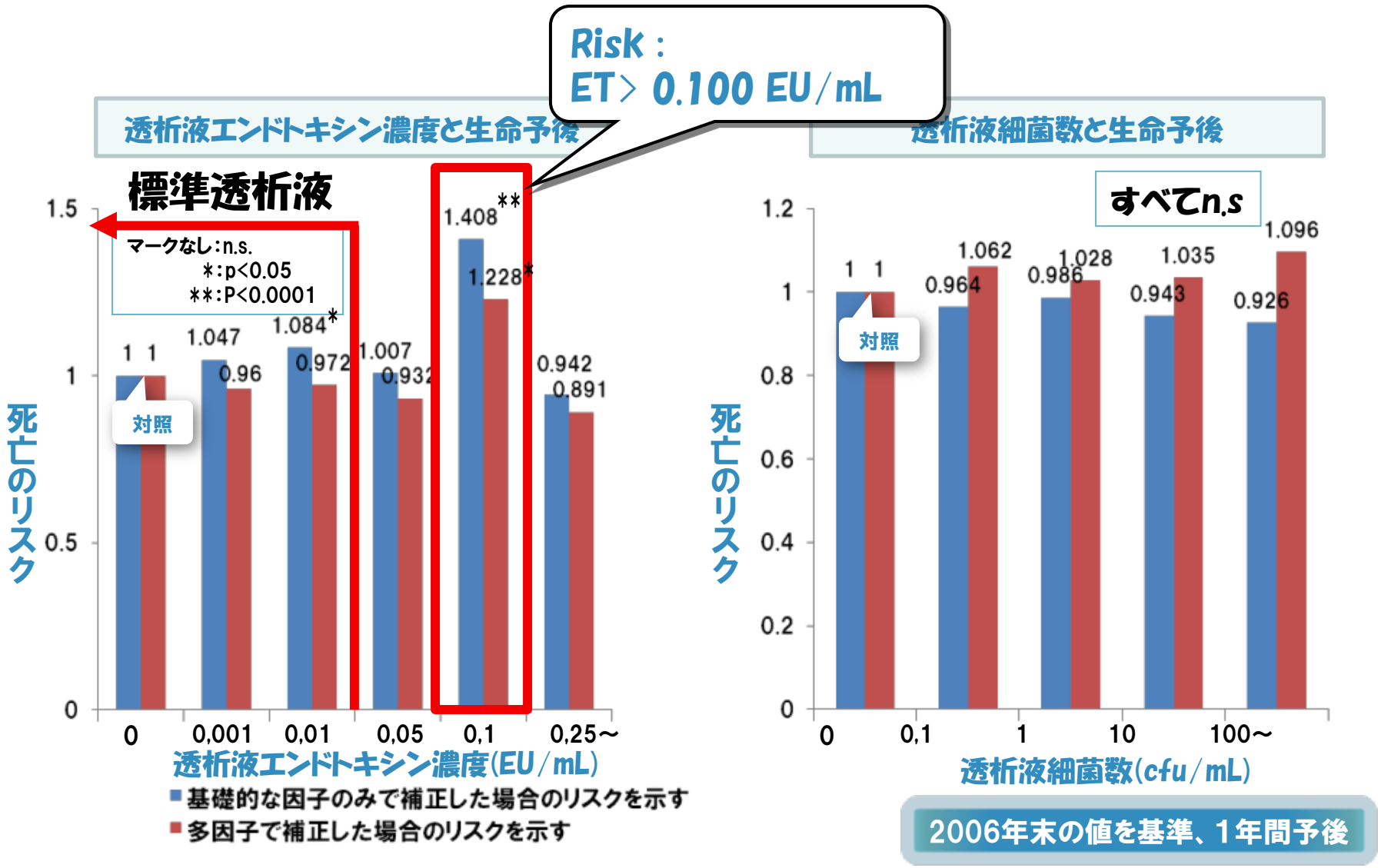
・「透析液清浄化ガイドライン」Ver2.00:2011

4.1.2オンラインHDF/HFの要求事項

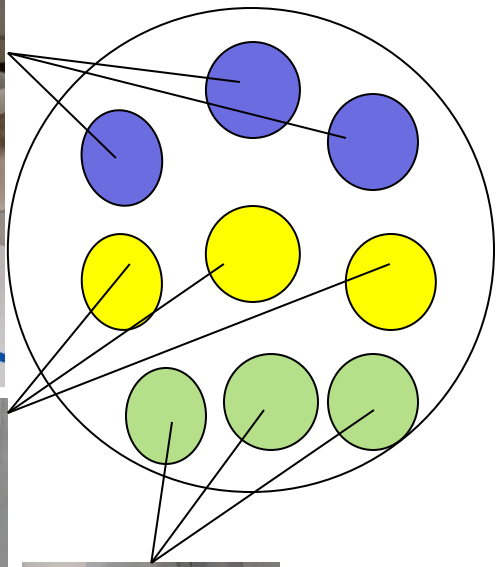
メーカー指定文章
・取扱説明書に従う

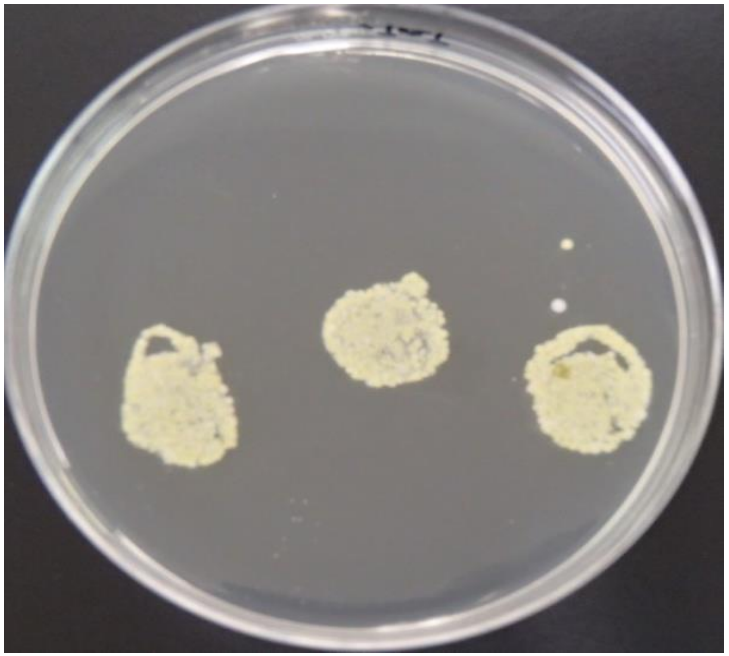
多用途透析装置

JSDT統計調査2007:透析液清浄度と死亡リスク



未滅菌の清潔な手袋



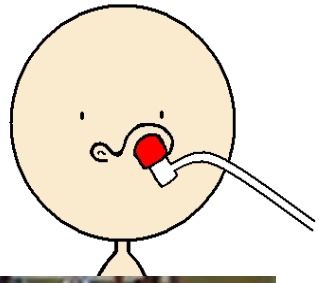


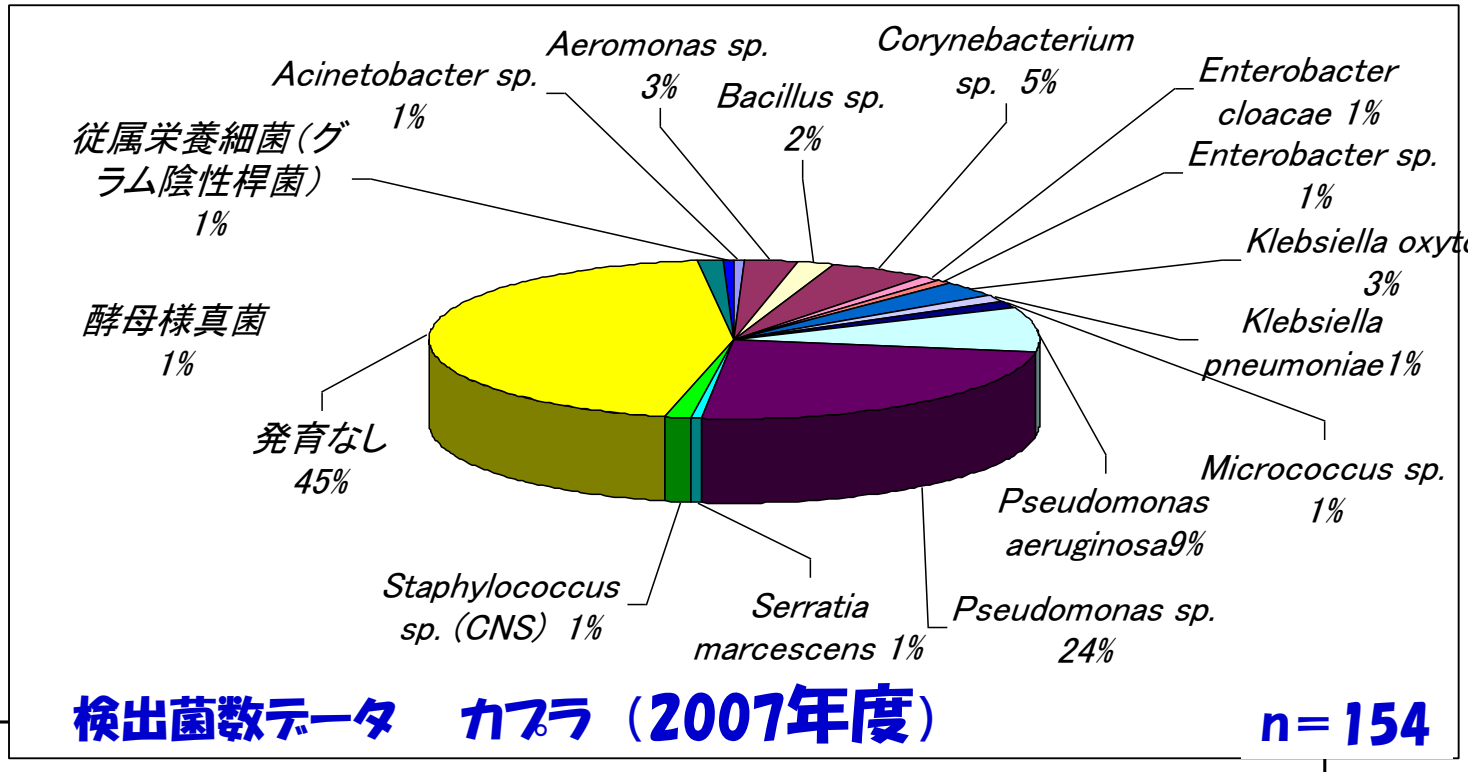
青　箱から出したて

黄　ポケットに手を入れると!!!

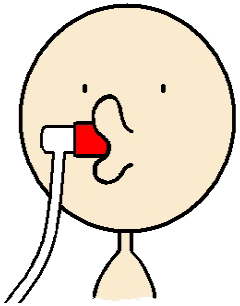
緑　アルコール消毒すると…

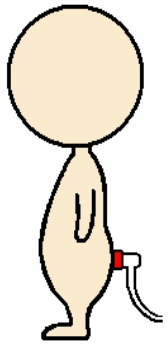
Right 2nd to 4th fingers stamped on SCDLP,
48hrs cultured in 35℃ incubator.

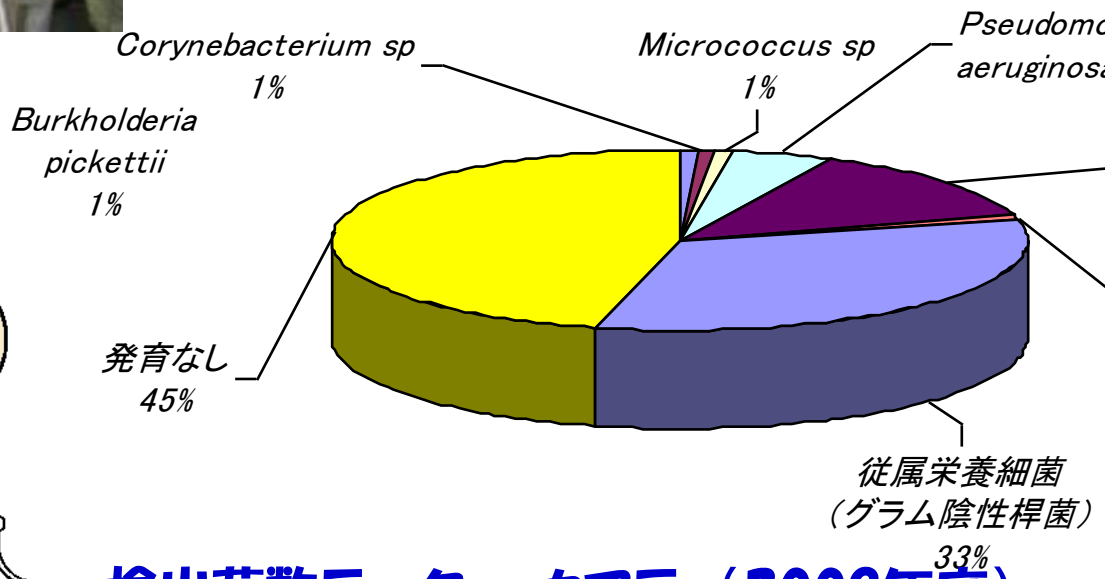




検出菌数データ　カプラ（2007年度）　**n＝154**



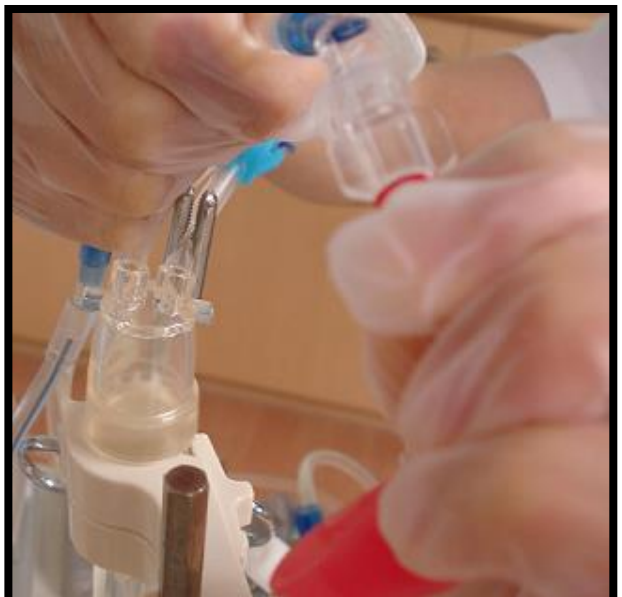




検出菌数データ　カプラ（2009年度）　**n＝124**

カプラ

汚染防止操作を遵守する！



オンライン療法を実施するには

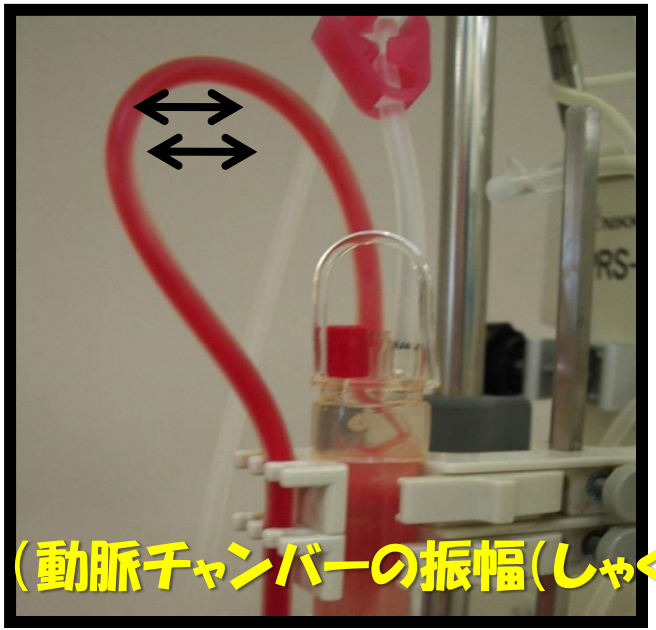
- 正常化（清浄化）管理
- 十分確保できている血流量
- 適切なHDFフィルター選択
- オンラインHDF・HFの安全管理知識

脱血状態

ギギギー
スッコン　スッコン
（血液ポンプの異音）

（　静脈チャンバー流入口）

（ピロの膨らみ）


（動脈チャンバーの振幅（しゃくれ）

ピローで脱血圧は監視できるか・・・？

脱血圧－100 mmHg　　脱血圧－200 mmHg　　脱血圧－300 mmHg

ピロー厚み：13.4 mm　　ピロー厚み：12.6 mm　　ピロー厚み：10.4 mm

脱血圧が過度の陰圧状態（－100mmHg以下）になると
血液は、溶血傾向を示すと言われている。

引用文献
1）Mulholland JW, Massey W, Shelton JC. Investigation and quantification of the blood trauma caused by the combined dynamic forces experienced during cardiopulmonary bypass. Perfusion. 2000 Nov:15(6):485-94.
2）Toomasian JM, McCarthy JP. Total extrathoracic cardiopulmonary support with kinetic assisted venous drainage: experienc in 50 patients. Perfusion. 1998 Mar:13(2):137-43.

HDO2を使用時のオンライン実流量測定

流量と圧力の関係

圧(動脈圧/静脈圧)[mmHg]/実血流量[ml/min]

設定流量(ml/min)	100	200	250
15G 3種類	(-26 / 25) / 87.6	(-78 / 80) / 168.6	(-106 / 110) / 204.6
	(-26 / 26) / 87.6	(-85 / 82) / 166.8	(-118 / 113) / 201.6
	(-29 / 17) / 87.0	(-88 / 84) / 165.0	(-118 / 116) / 201.0
16G 4種類	(-38 / 38) / 87.0	(-105 / 100) / 162.0	(-151 / 135) / 196.8
	(-41 / 37) / 84.6	(-115 / 110) / 161.4	(-156 / 148) / 192.6
	(-44 / 37) / 85.2	(-122 / 111) / 160.2	(-162 / 148) / 190.2
	(-53 / 53) / 84.0	(-138 / 130) / 159.0	(-176 / 162) / 187.2
17G 4種類	(-62 / 57) / 84.0	(-164 / 140) / 153.0	(-211 / 182) / 180.6
	(-71 / 63) / 84.0	(-187 / 158) / 150.6	(-237 / 198) / 174.6
	(-72 / 67) / 84.0	(-199 / 164) / 150.0	(-245 / 206) / 174.0
	(-88 / 85) / 84.0	(-210 / 189) / 141.6	(-259 / 227) / 165.0

設定流量(ml/min)	300	400	450
15G 3種類	(-135 / 140) / 237.6	(-195 / 197) / 297.6	(-217 / 219) / 330.0
	(-150 / 144) / 234.6	(-210 / 201) / 292.0	(-231 / 227) / 319.2
	(-151 / 148) / 234.6	(-211 / 203) / 288.8	(-231 / 227) / 313.2
	(-185 / 170) / 227.4	(-249 / 231) / 280.0	(-264 / 249) / 292.8
16G 4種類	(-194 / 180) / 219.0	(-257 / 237) / 270.0	(-277 / 259) / 288.0
	(-204 / 184) / 216.0	(-259 / 239) / 260.0	(-290 / 262) / 283.2
	(-220 / 196) / 213.0	(-284 / 244) / 253.6	(-302 / 271) / 271.2
	(-253 / 218) / 200.4	(-309 / 269) / 231.2	(-329 / 287) / 240.0
17G 4種類	(-270 / 228) / 192.6	(-325 / 273) / 220.0	(-344 / 293) / 229.2
	(-287 / 244) / 190.2	(-339 / 290) / 216.0	(-357 / 299) / 225.6
	(-294 / 258) / 178.2	(-347 / 300) / 200.8	(-358 / 307) / 204.0

グリセリン50%水溶液　温度37℃

当院　血流量/針の選択

200ml/min以下	17G	1.5mm
240ml/min未満	16G	1.7mm
240ml/min以上	15G	1.9mm
280ml/min以下	15G	1.9mm

$Q = \pi d^2 \cdot \Delta P / 128 \mu \ell$

Q:流量(m^3/S)　μ:粘度(Pa·S)

d:管内径(m)　ℓ:管の長さ(m)　ΔP:圧力差(Pa)

①実血液流量は、透析効率に多大な影響を与える。

②外套径・長さを理解し、設定血液ポンプ流量に合った穿刺針の選択が重要。

オンライン療法を実施するには

- 正常化（清浄化）管理
- 十分確保できている血流量
- 適切なHDFフィルター選択
- オンラインHDF・HFの安全管理知識

中空糸型血液透析濾過器
(HDFフィルター)

PS膜

ABH-Pシリーズ
1.3、1.5、1.8、2.1m²
UFR67 mL/mmHg・hr

ABH-Fシリーズ
1.3、1.5、1.8、2.1m²
UFR60 mL/mmHg・hr

PES膜

MFXシリーズ
1.1、1.5、1.9、2.1、2.5m²
UFR62 mL/mmHg・hr

MFX-Sシリーズ
1.1、1.5、1.9、2.1、2.5m²
UFR67 mL/mmHg・hr

MFX-Uシリーズ
1.5、1.9、2.1、2.5m²
UFR71 mL/mmHg・hr

PS膜

TDF-Mシリーズ
1.0、1.3、1.5、1.7、2.0m²
UFR46.6 mL/mmHg・hr

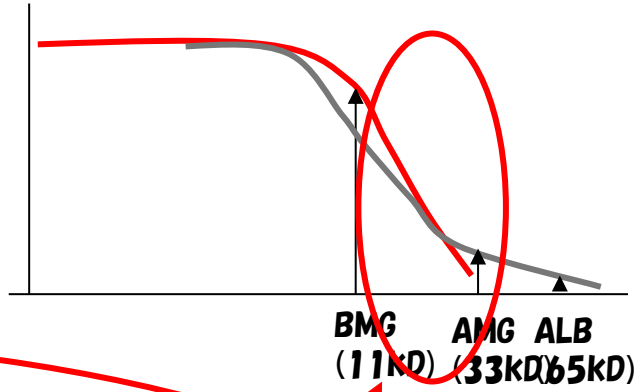
TDF-Hシリーズ
1.0、1.3、1.5、1.7、2.0m²
UFR46.6 mL/mmHg・hr

PEPA膜

GDFシリーズ
1.5、1.8、2.1m²
UFR54 mL/mmHg・hr

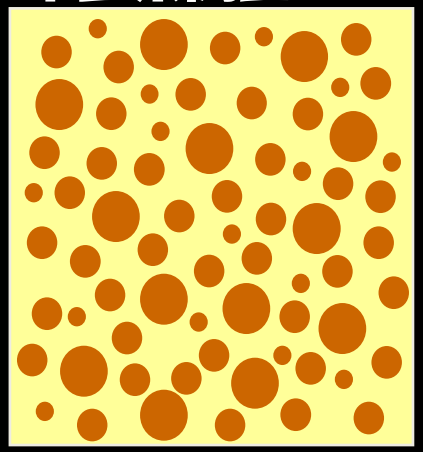
オンラインHDFモードにおける HDFフィルター選択

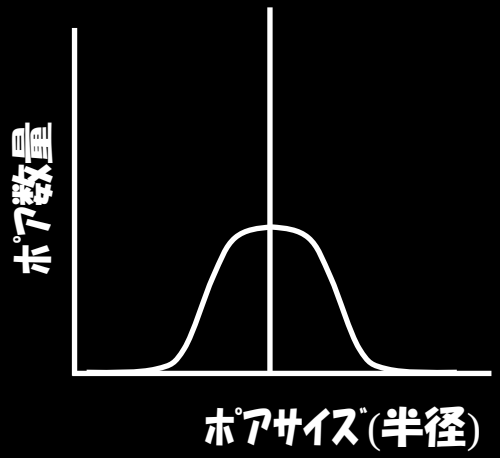
- 後希釈HDF
  - BMGまでに限定されたシャープなダイアライザ
    - BMG領域の除去
  - 蛋白露出型ダイアライザ
    - BMG～AMGまでの広範囲な除去
    - アルブミンロス
  - 疼痛？
  - シェアストレス
- 前希釈HDF
  - 蛋白露出型ダイアライザ
    - アルブミンロスを抑えつつ、BMG～AMGまでの広範囲な除去
    - Albとα1MGを分離し、α1MG領域の除去
  - 痒み？

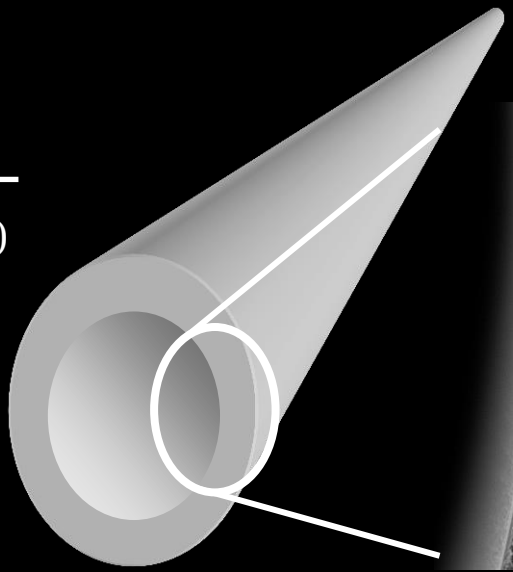


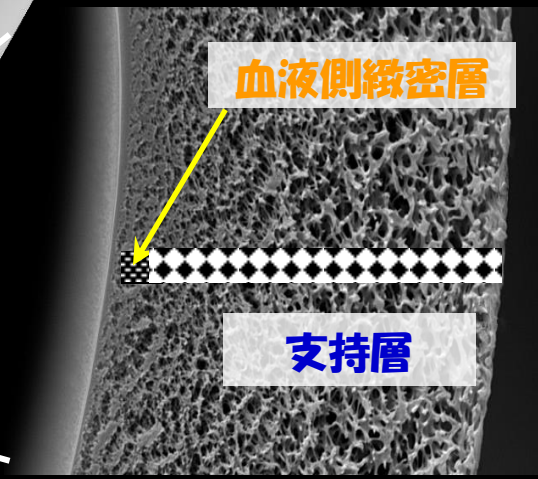
中空糸型血液透析濾過器(HDFフィルター)

中空糸側面

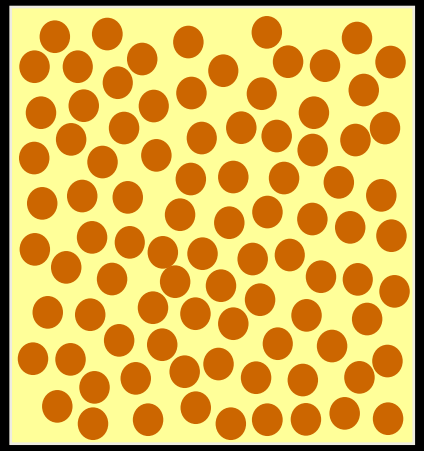


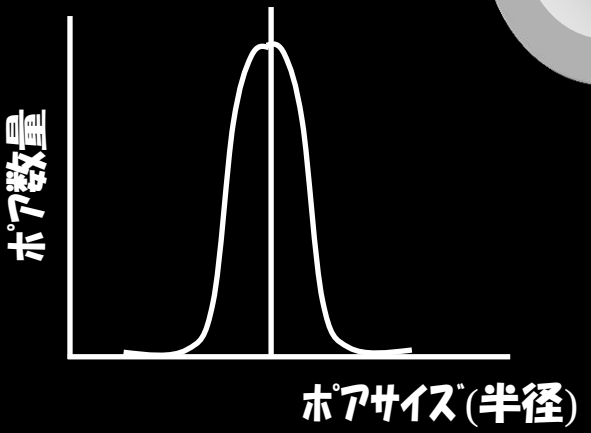






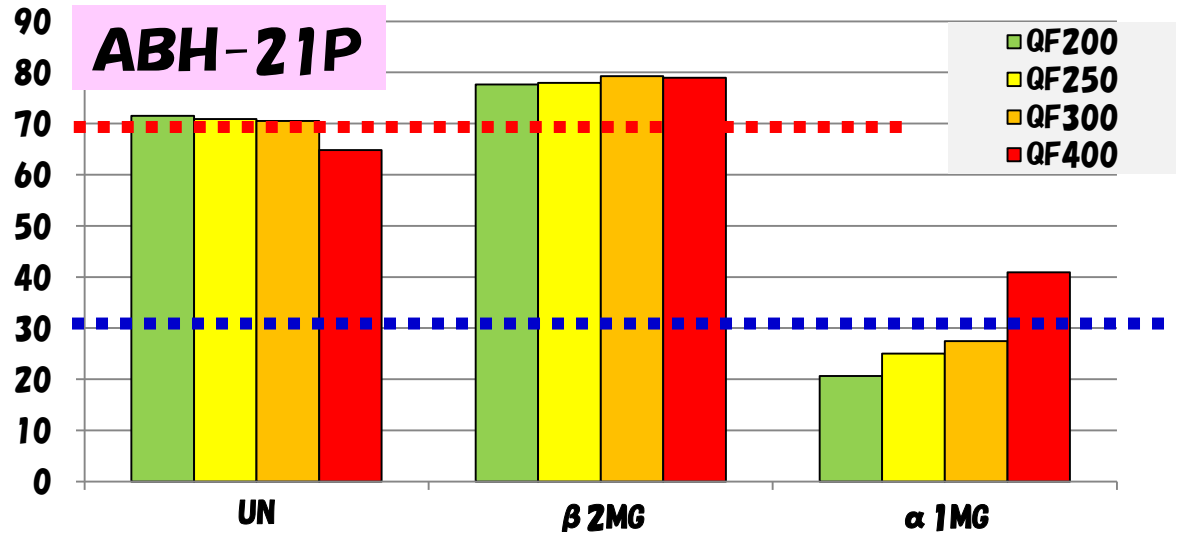
中空糸側面

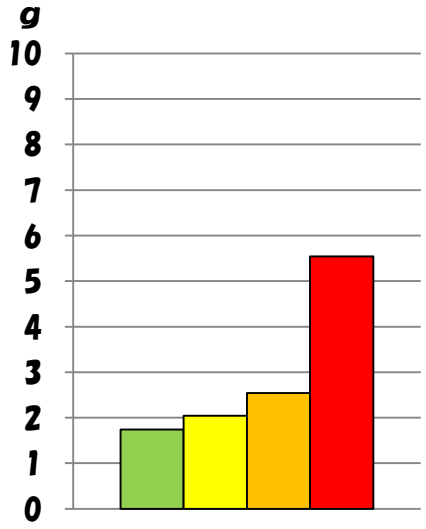


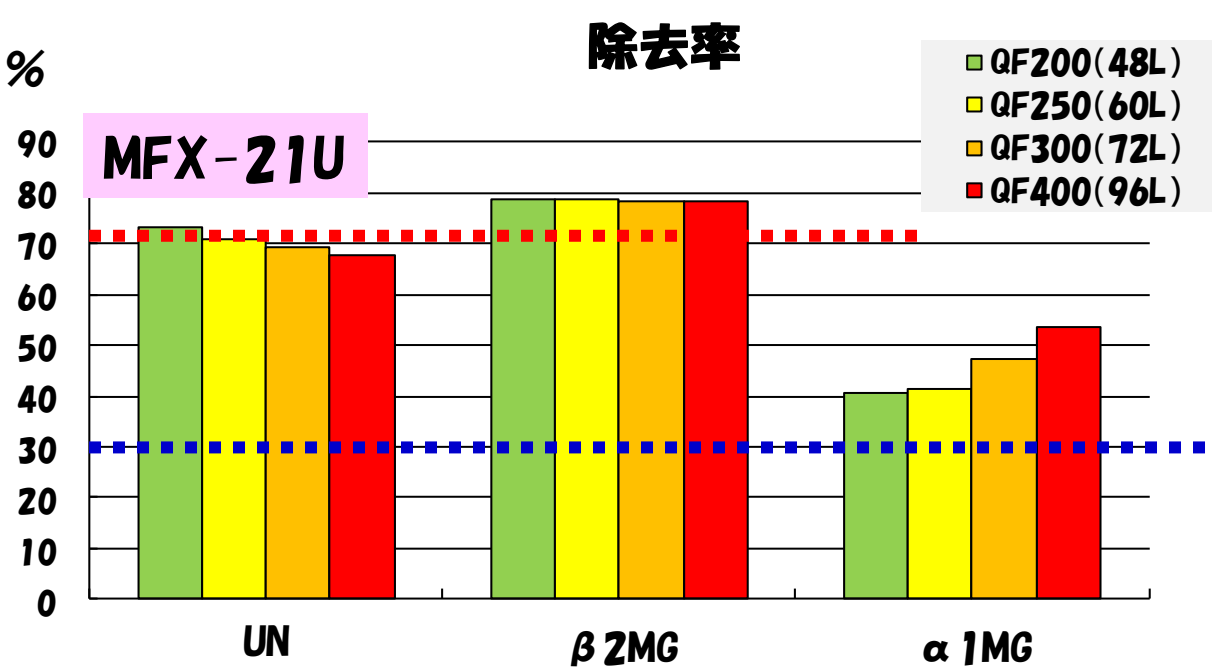


ポアサイズの均一化(イメージ)

HDFフィルタの性能評価：前希釈法







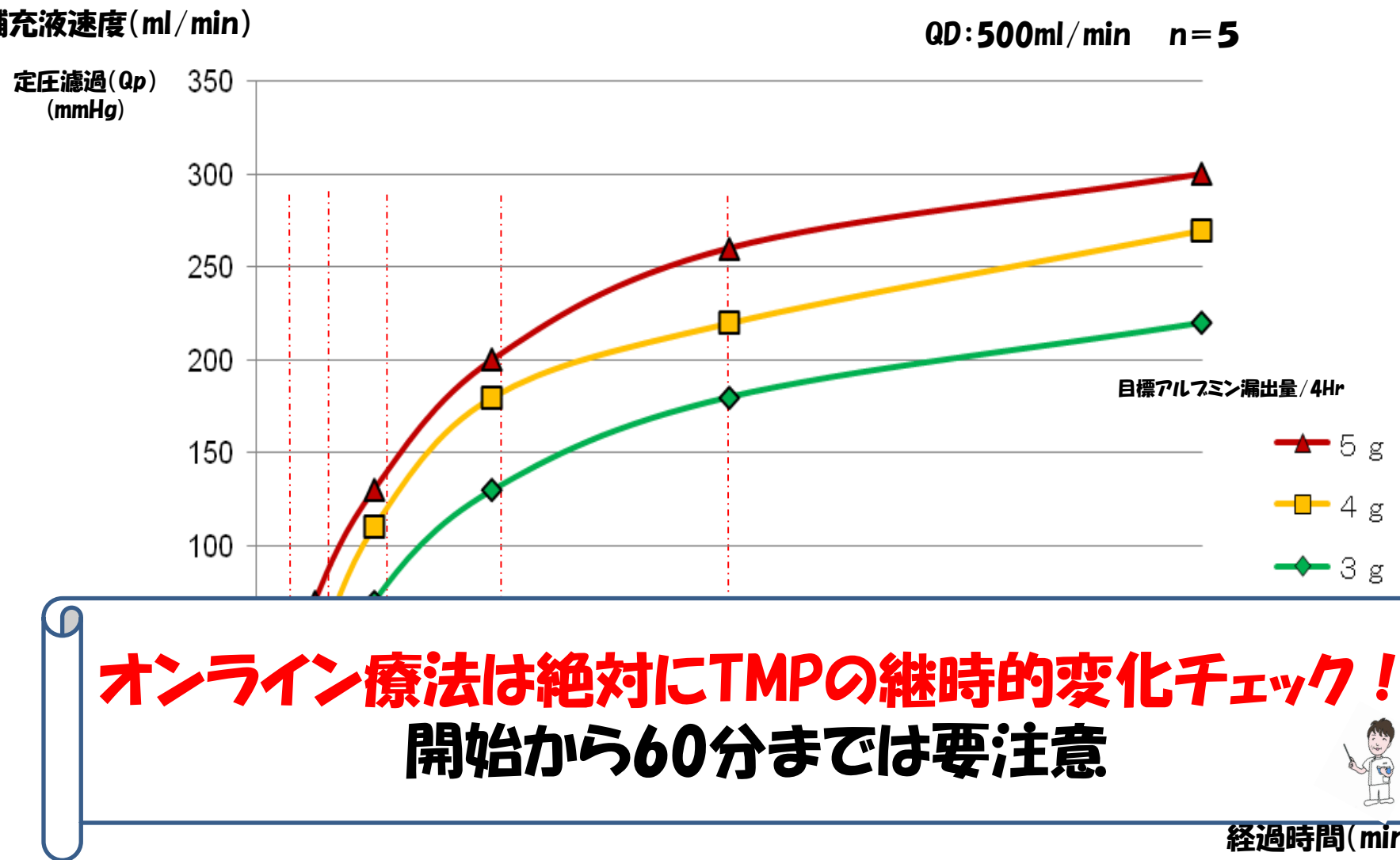
血液検査・
自覚症状
チェックを！！

QB=250ml/min　QD=500ml/min－Qs　:4時間透析　　N=5

目標アルブミン漏出量を踏まえた治療条件

ヘモフィルタ：ABH-21P：QB：250ml/min

QD：500ml/min　n＝5



オンライン療法は絶対にTMPの継時的変化チェック！

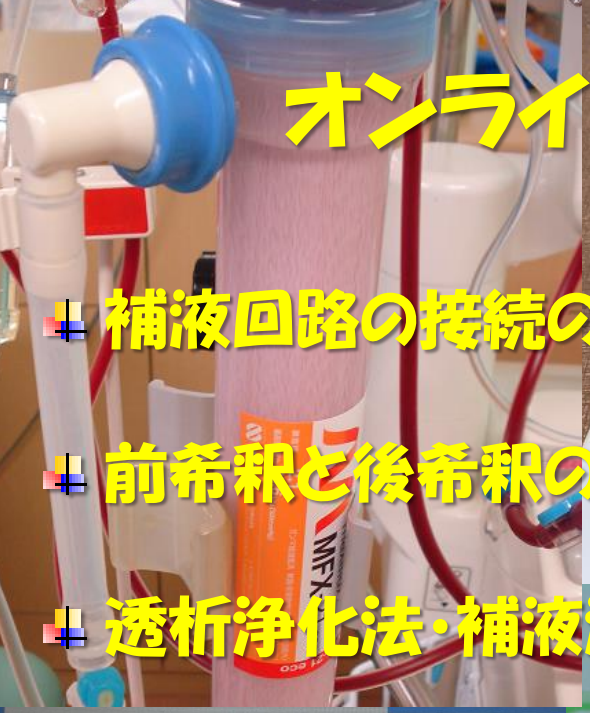
開始から60分までは要注意

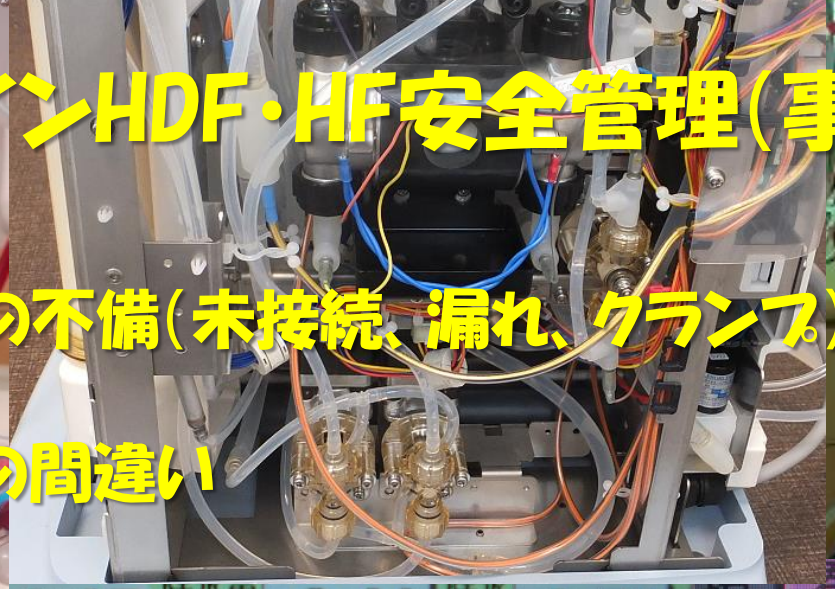
オンライン療法を実施するには

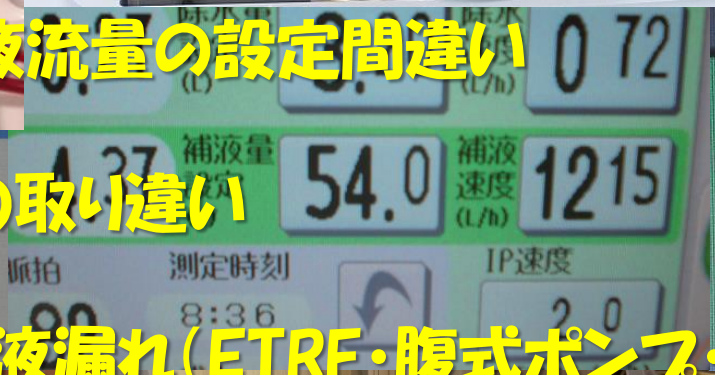
- 正常化（清浄化）管理
- 十分確保できている血流量
- 適切なHDFフィルター選択
- オンラインHDF・HFの安全管理知識

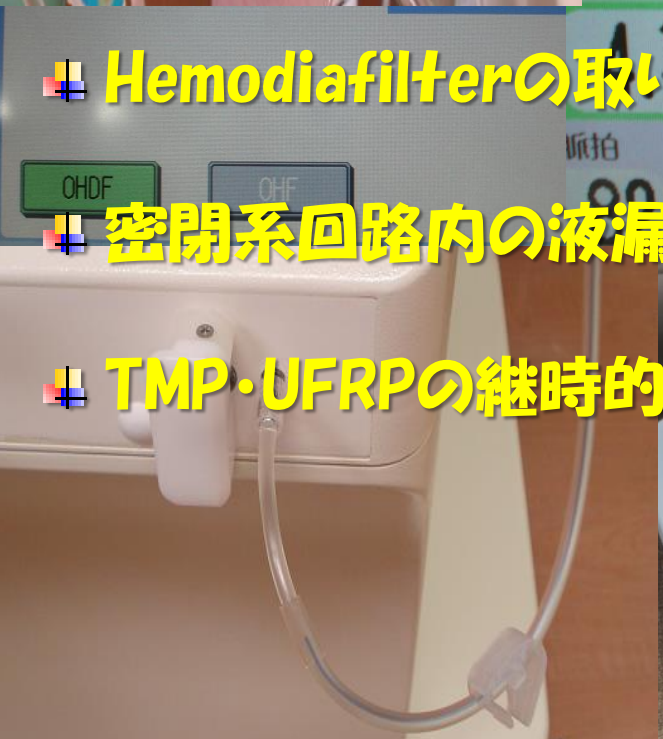
オンラインHDF・HF安全管理（事故防止）

- 補液回路の接続の不備（未接続、漏れ、クランプ）
- 前希釈と後希釈の間違い
- 透析浄化法・補液流量の設定間違い
- Hemodiafilterの取り違い
- 密閉系回路内の液漏れ（ETRF・腹式ポンプ・背圧弁・電磁弁）
- TMP・UFRPの継時的変化









漏水検知

ETRFは密閉系内にある!!!

本日のまとめ

透析療法はテーラーメードの時代へ移行

本邦の透析療法は、妥協可能な平均的処方の上で成り立っており、患者個々の管理ではまだ問題を抱えている。

もう一度、患者の訴えに耳を傾け、画一的な治療では無く、患者に最適な治療を提供する必要がある。

透析療法が、**安全で安心**できる透析システムと透析従事者全員の知識向上を確立していきましょう。

Holly Residence Ikeda
いけだクリニック